Youssuf Elfarmawy

Slides 11

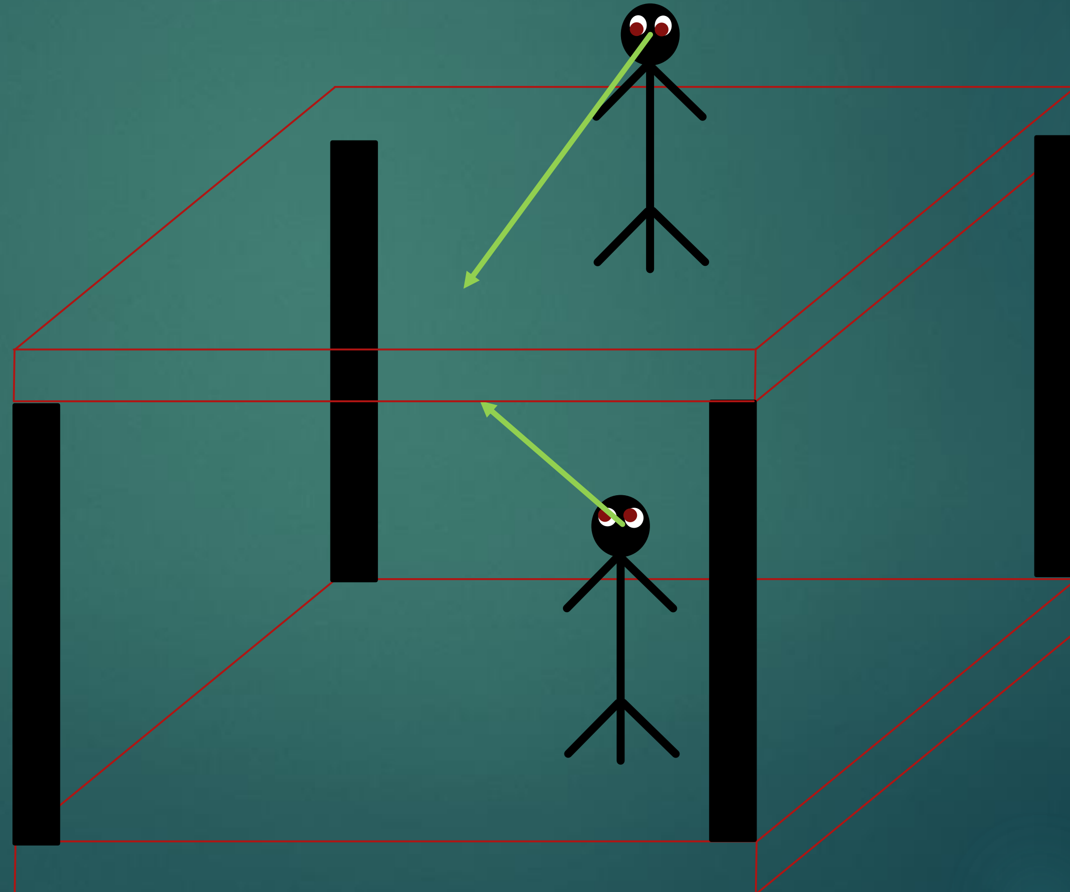
Statical system

Email : youssuf.elfarmawy@gmail.com
Facebook : youssuf.elfarmawy@live.com
Phone : 01112550515
Website : https://youssufelfarmawy.wordpress.com

لا تنســونـــا صالح الدُعــــــــــــــــاء

- ** يتسلّم المُهندس الإنشائي المُنشأ من المُهندس المعماري , حيث أن نظرة المُهندس المعماري للمبنى تكون لأسفل حتى يرى الحوائط و الحُجرات و تقسيم الدور , لذلك فإنها تُسمّى بالنسبة للمهندس المعماري بالبلاطة لأنه يقطع في مُنتصف الدور و ينظُر لأسفل , أما المُهندس الإنشائي فإنه يقطع في مُنتصف الدور و ينظُر لأعلى حتى يرى النظام الإنشائي من كمرات و بلاطات و أعمدة أي أنها تُسمى بالنسبة للمُهندس الإنشائي بالسقف .

يقف المُهندس المعماري في الدور و ينظُر لأسفل فيرى البلاطة و تقسيم المُنشأ و استخدام كُل جزء فيها و الفرش و غيرها .



يقف المُهندس الإنشائي في الدور و ينظُر لأعلى فيرى السقف و تقسيم المُنشأ بما فيه من بلاطات و كمرات و أعمدة .

بُناءًا على ذلك

إذا كان هذا الدور بالنسبة للمعماري هو بلاطة الأول فإنه يسمّى بالنسبة للإنشائي سقف الأرضي , و إذا كان للمعماري بلاطة الثاني فإنه يُسمّى بالنسبة للإنشائي بسقف الأول و هكذا ..

- **يتسلّم المُهندس الإنشائي اللوحات الخاصة بالمُنشأ من المُهندس المعماري , و تكون هذه اللوحات هي من وجهة نظر المعماري أي أنه نظر لأسفل في كُل دور و بالتالي فهذه اللوحات تُعتبر بلاطات على الإنشائي تحويلها إلى أسقف باختيار النظام الإنشائي المُناسب هل ستكون البلاطات مُصمتة Solid slabs أم مُسطحة Flat slabs أو أي نظام أخر كما سنذكر لاحقًا .
- **يتم اختيار النظام الإنشائي المُناسب حسب أبعاد البلاطة و إمكانية وجود كمرة من عدمه كما سنذكُر لاحقًا ...
- **تكون اللوحات التي يتسلّمها المُهندس الإنشائي من المُهندس المعماري عُبارة عن تقسيم للمُنشأ من حُجرات نوم و حمامات و مطبـخ و غرفـــة معيشة و غيرها حسب استخدام المُنشأ , حيث يفصل بين هذه الأجزاء عن طريق الحوائط , كما تظهر في هذه اللوحات أيضًا استخدام كُل جُزء في المُنشأ حيث يكتب في كُل مساحة استخدامها حتى يقوم المُهندس الإنشائي بوضع الأحمال الحيــة المُناسبة لكـل مساحــة حسب استخدامهـــا , فمثلاً بالنسبة لحُجرات النوم تكون الأحمال الحية عليها أقل من مُدرجات الكُلية أو المســـارح و هكذا , حيث يتم استخـــراج قيم الأحمال الحيـــة من الكود المصري للأحمال حسب استخدام المُنشأ , كما يضع المعماري ف اللوحات أيضًا فرش المُنشأ , فمثلًا في الحمامات يضع مكـان الحوض و غــيره
- و في حجرات النوم قد يضع أماكن الأثاثات , كما يضع المعماري أماكن الأبواب و الشبابيك و يضــع أماكـن مُقترحة للأعمـدة و التي لا تتعارض مــع الشكل المعماري للمُنشأ أو تُعيق حركة الأفراد خلاله .
- **تبدأ وظيفة المُهندس الإنشائي بتسلُّم هذه اللوحات حيث يُزيل كل العناصر التي لا يحتاجها من اللوحات مثل فرش الحجرات أو الحمامات , و يزيل أيضًا الأسماء المكتوبة في استخدام كُل جُزء في المُنشأ و إن كان سيستعملها لاحقًا لوضع الأحمال الحية بشكل صـــحيح حسب استخدام كلُ جزء , كما يُزيل الحوائط و الأبواب و الشبابيك و يضع مكانها كمرات إن أمكن كما سنتحدث لاحقًا .

- ** المشروع الذي تسلّمه المُهندس الإنشائي من المُهندس المعماري هو عبارة عن فيلا تتكون من دور أرضي و أول و ثاني , حيث يُعطي بذلك المعماري ثلاث لوحات (بلاطة الأرضي , بلاطة الأول , بلاطة الثاني) حيث يبدأ المُهندس الإنشائي في التعامُل معهم للحصول على الأسقُف المطلوب تصميمها ثم تنفيذها و ذلك عن طريق اختيار ما يُسمّى بالـ Statical system .

Choice of Statical system

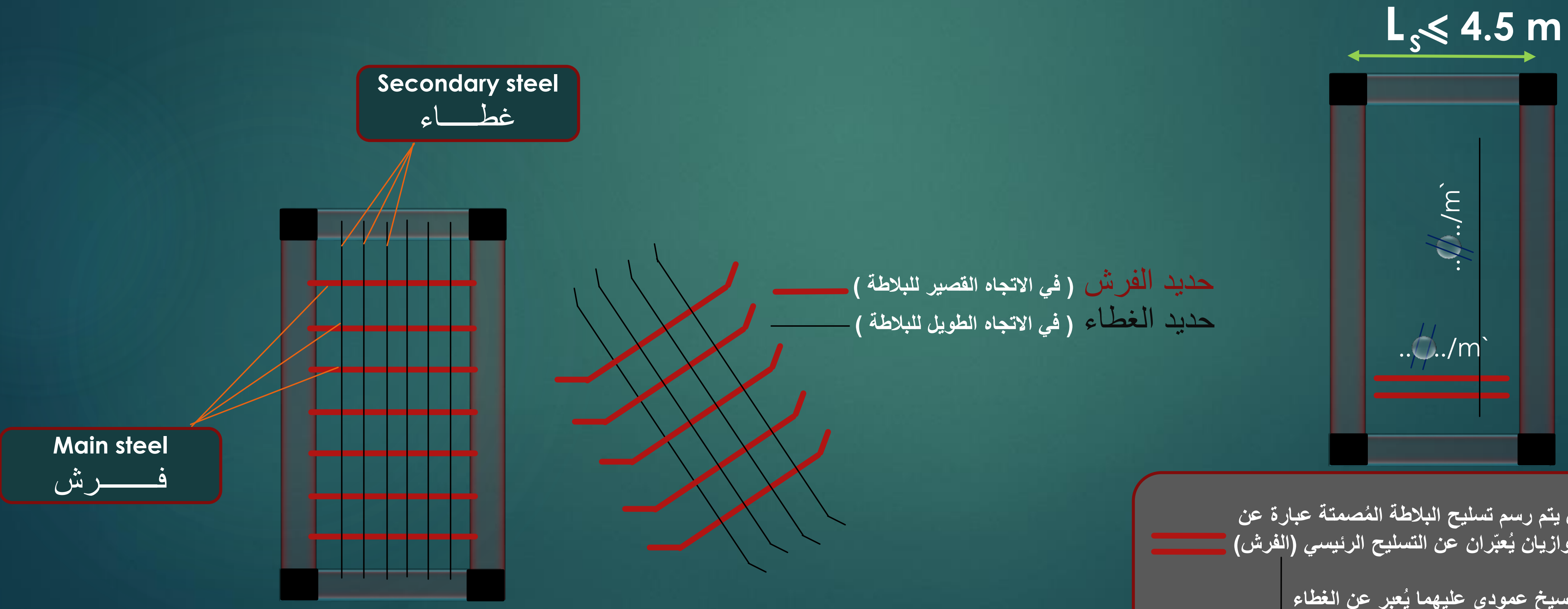
- **هو اختيار النظام الإنشائي المُناسب لكُل مساحة في المُنشأ و ذلك حسب مساحتها و إمكانية وجود كمرات من عدمها , فمثًلا بالنسبة للبلاطـــــات المُصمتة Solid slabs يكون من الأساسي بهـــا وجـــود كمــرات ينتقل إليها حــمل البلاطـات و منهــا إلى الأعمدة , لكن مثلا في البلاطـــات المُسطحة Flat slabs لا تتواجد فيها كمرات .
- **سيتم تحديد الأسس و القواعد التي سيتم على أثرها اختيار النظام الإنشائي المُناسب لكُل مساحة .
- **بعد معرفة النظام الإنشائي المُناسب سيتم تحويل لوحات الأسقف من برنامج الـ بطريقة مُعينة حتى يستطيع برنامج الـ قراءتها و معرفة أماكن الكمرات و الأعمدة و حدود البلاطات و هكذا .
- **بعد إدخال المُنشأ من برنامج الـ AutoCAD إلى برنامج الـ Sap يتم إدخال القطاعات المُناسبة لكُل جزء ثم عمل تصميم لكُل شئ موجود في المُنشأ حتى يكون جاهزًا للتنفيذ .

Statical system

1- Solid slabs :

- **و هي تتكون من بلاطة تُحيط بها كمرات و تكون هذه الكمرات محمولة على أعمدة تنقلها إلى القواعد منها إلى التُربة .

- **يتم استخدام البلاطة المُصمتة في حالة وجود بلاطة بمساحة لا تزيد عن $36 m^2$ و ألا يتعدّى الطول القصير L_s طول الـ 4.5 m مع وجود كمرات تُحيط بالبلاطة , و تكون هذه الكمرات محمولة على أعمدة لتنقل الأحمال إلى القواعد ثُم للترُبة .

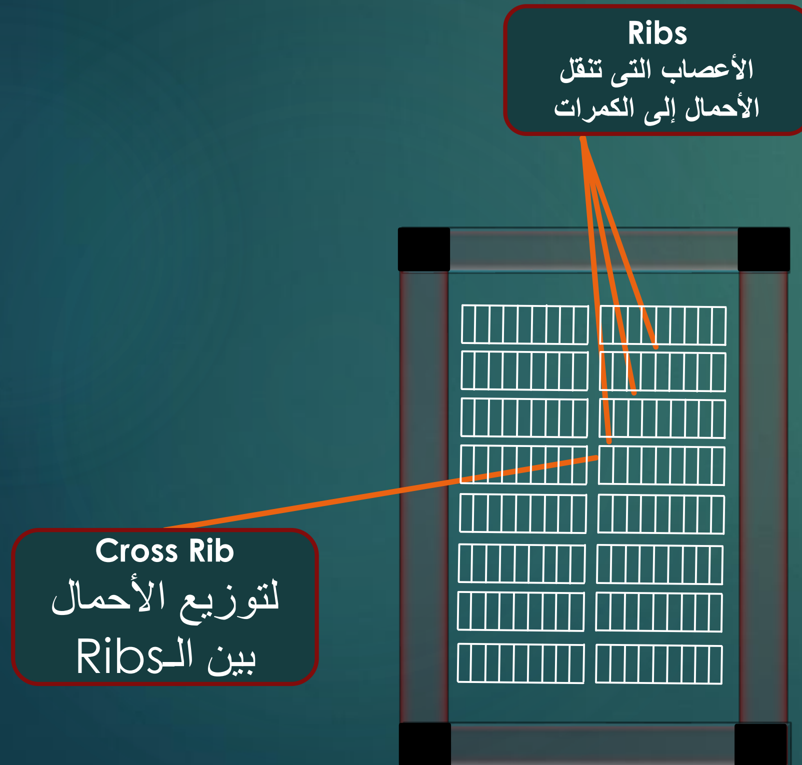


في العمل يتم رسم تسليح البلاطة المُصمتة عبارة عن سيخان متوازيان يُعبّران عن التسليح الرئيسي (الفرش)

و سيخ عمودي عليهما يُعبر عن الغطاء

2- One way Hollow Block slabs :

- **و هي تتكون من بلاطة تُحيط بها كمرات و تكون هذه الكمرات محمولة على أعمدة تنقلها إلى القواعد منها إلى التُربة .
- **يتم استخدام هذه البلاطات في حالة زيادة الطول القصير للبلاطة عن 4.5 m حتى طول 7.0 m و قد تصل لـ 8.0 m إذا كانت الأحمال الحيّة قليلة .



L_s = 4.5 to 8 m

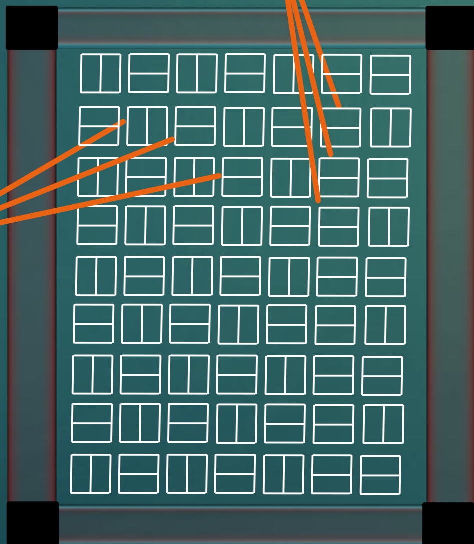


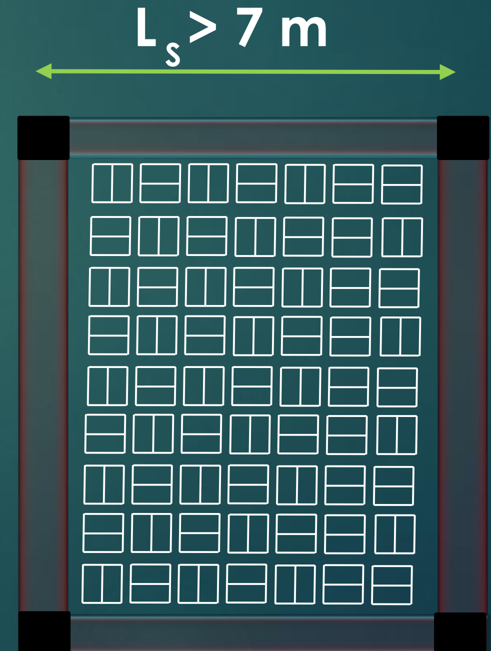
3- Two way Hollow Block slabs :

- **و هي تتكون من بلاطة تُحيط بها كمرات و تكون هذه الكمرات محمولة على أعمدة تنقلها إلى القواعد منها إلى التُربة .
- **يتم استخدام هذه البلاطات في حالة زيادة الطول القصير للبلاطة عن 7 m لكن بشرط أن تكون البلاطة أقرب ما يُمكن للشكل المُربع حتى يتوزّع الحمل في الاتجاهين , حيث يشترط الكود أن تكون $\frac{L}{L_S} \leqslant 1.5$, أما عمليًا يُفضّل أن تكون $\frac{L}{L_S} \leqslant 4/3$.

Ribs in HZ direction
الأعصاب في الاتجاه الأفقي

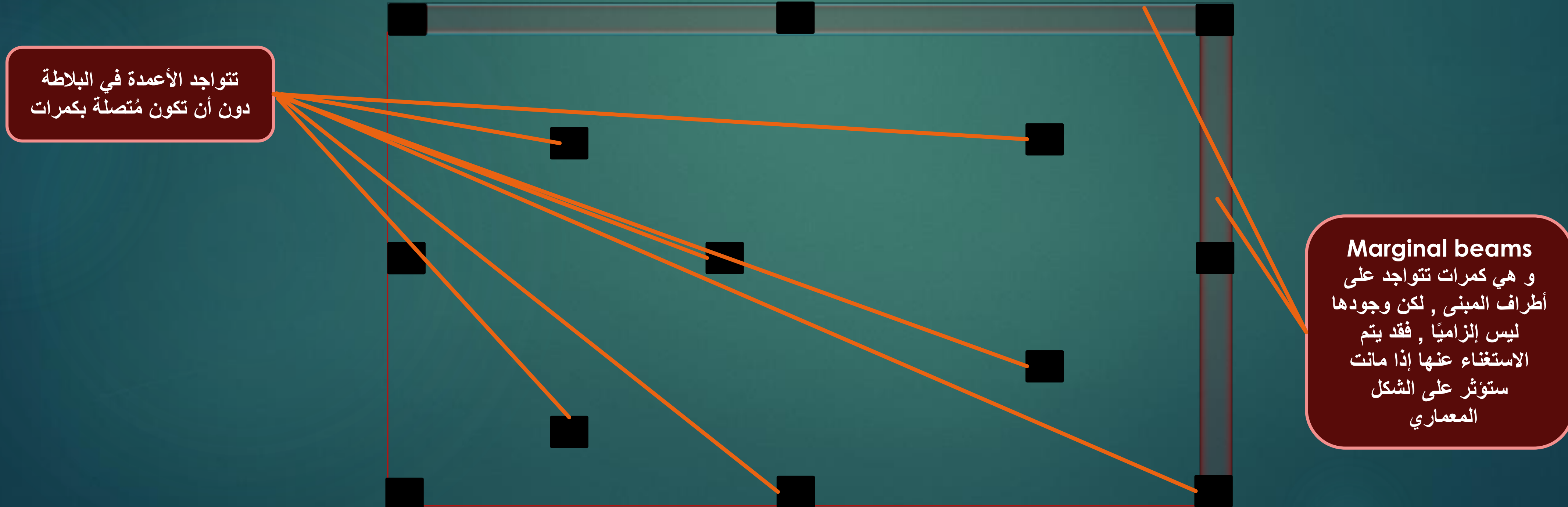
Ribs in VL direction
الأعصاب في الاتجاه الرأسي





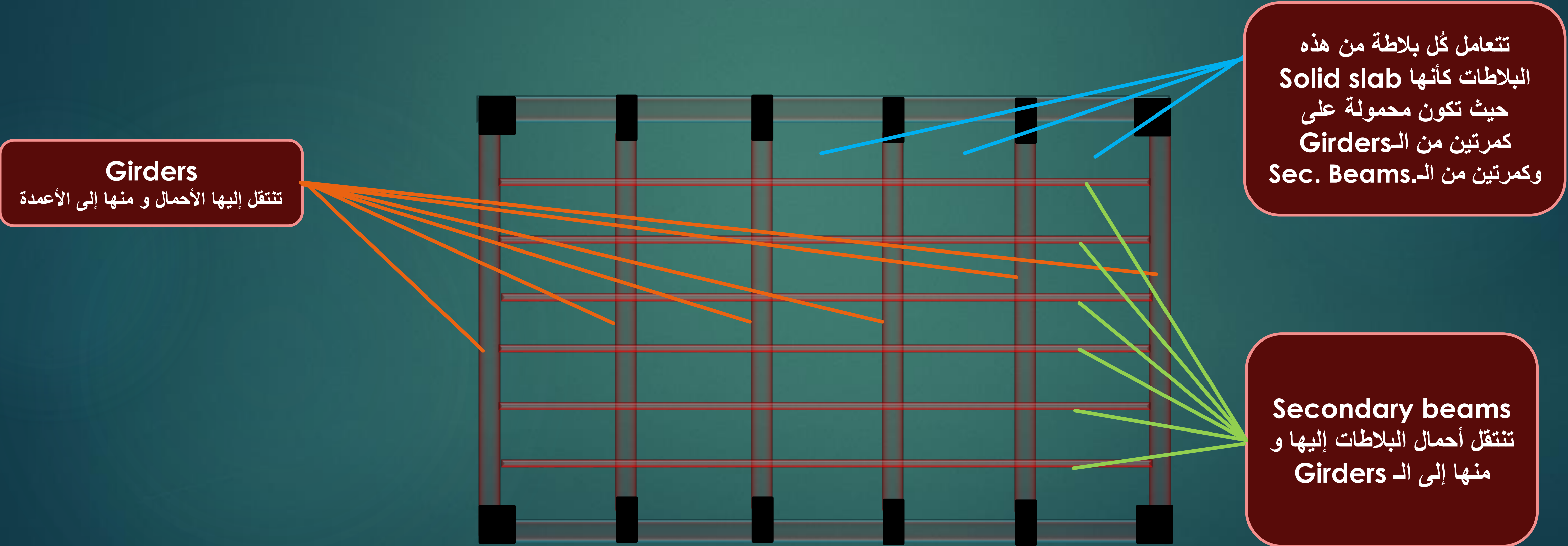
4- Flat slabs slabs :

- **و هي تتكون من بلاطة مُسطحة تقع فيها أعمدة في أماكن مُتفرقة بها و لا توجد بها كمرات داخلية , و لكن قد تتواجد كمرات خـارجية تُسمّى بالـMarginal beams و تعمل على حمل حوائط المبنى و تحزيم المبنى و تُساهم في مقاومة أحمال الزلازل و الرياح .
- **يتم استخدام هذه البلاطات في حالة عدم القُدرة على وضع كمرات لأسباب سيتم ذكرها لاحقًا , و لكن يُشترط ألا يزيد طول البحر بين أي عمودين عن 10 متر حتى لايزيد سُمك البلاطة بشكل كبير و بالتالي تزيد التكلفة .



5- Girders :

- **و هي تتكون من بلاطة تُحيط بها كمرات و تكون هذه الكمرات محمولة على أعمدة تنقلها إلى القواعد منها إلى التُربة .
- **يتم استخدام هذه البلاطات في حالة زيادة الطول القصير للبلاطة و ذلك من 4.0 m حتى 12.0 m.



6- Frames :

- **و ذلك في حالة زيادة البحر عن 12.0 m و يتواجد منها أنواع حسب البحر و نوع التُربة .

1- Three hinged frame L = (12-15m and can increase to 22 m for weak soil).

2- Two hinged frame L = (12-22m).

3- Fixed frame L = (12-24m).

4- Inclined three hinged frame L = (12-15m and can increase to 22 m for weak soil).

5- Inclined Two hinged frame L = (12-22m).

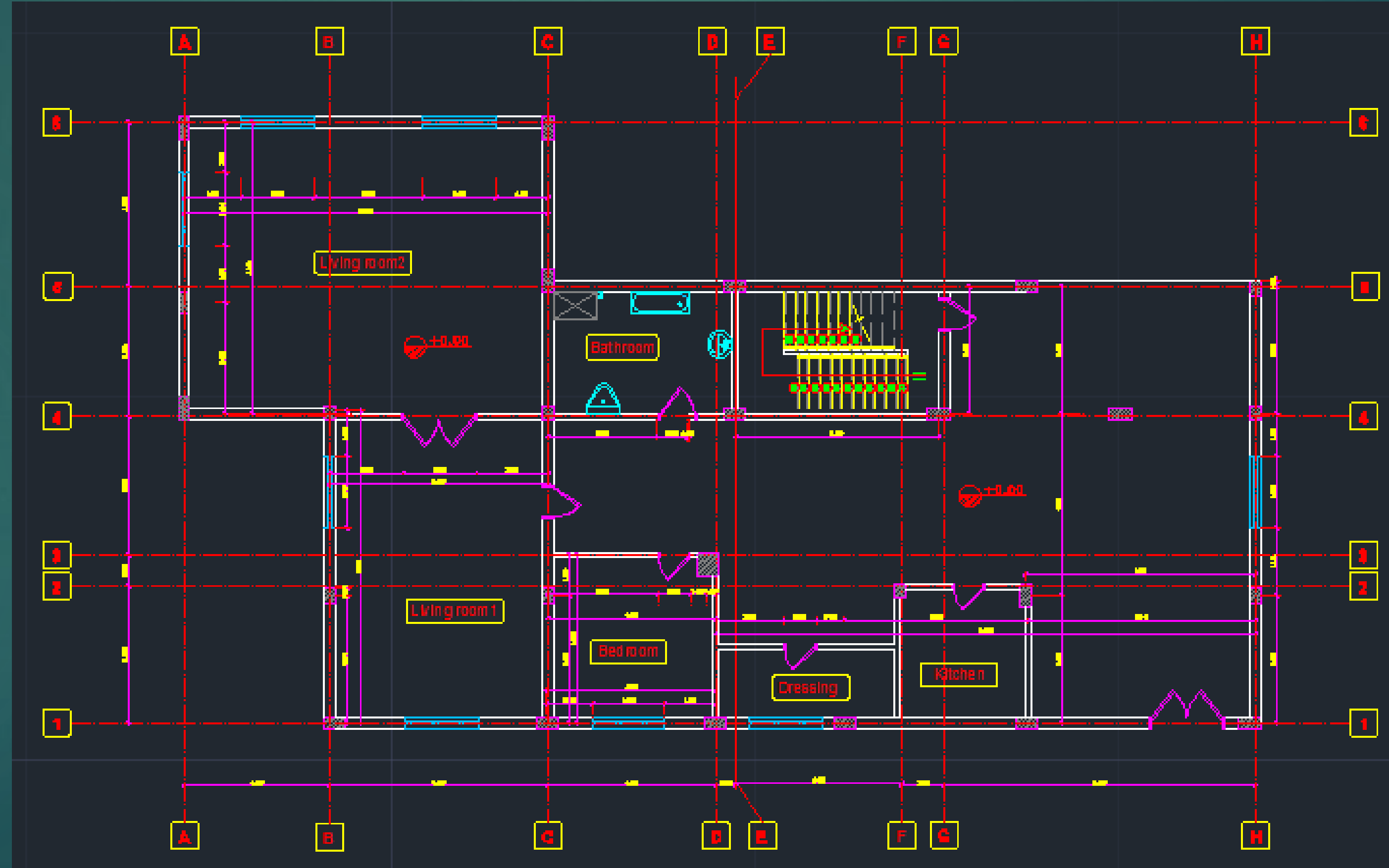
6- Inclined Fixed frame L = (12-24m).

7- Polygon frame L = (12-16m for Traingular polygon frame , 12-24 for Trapezoidal polygon frame).

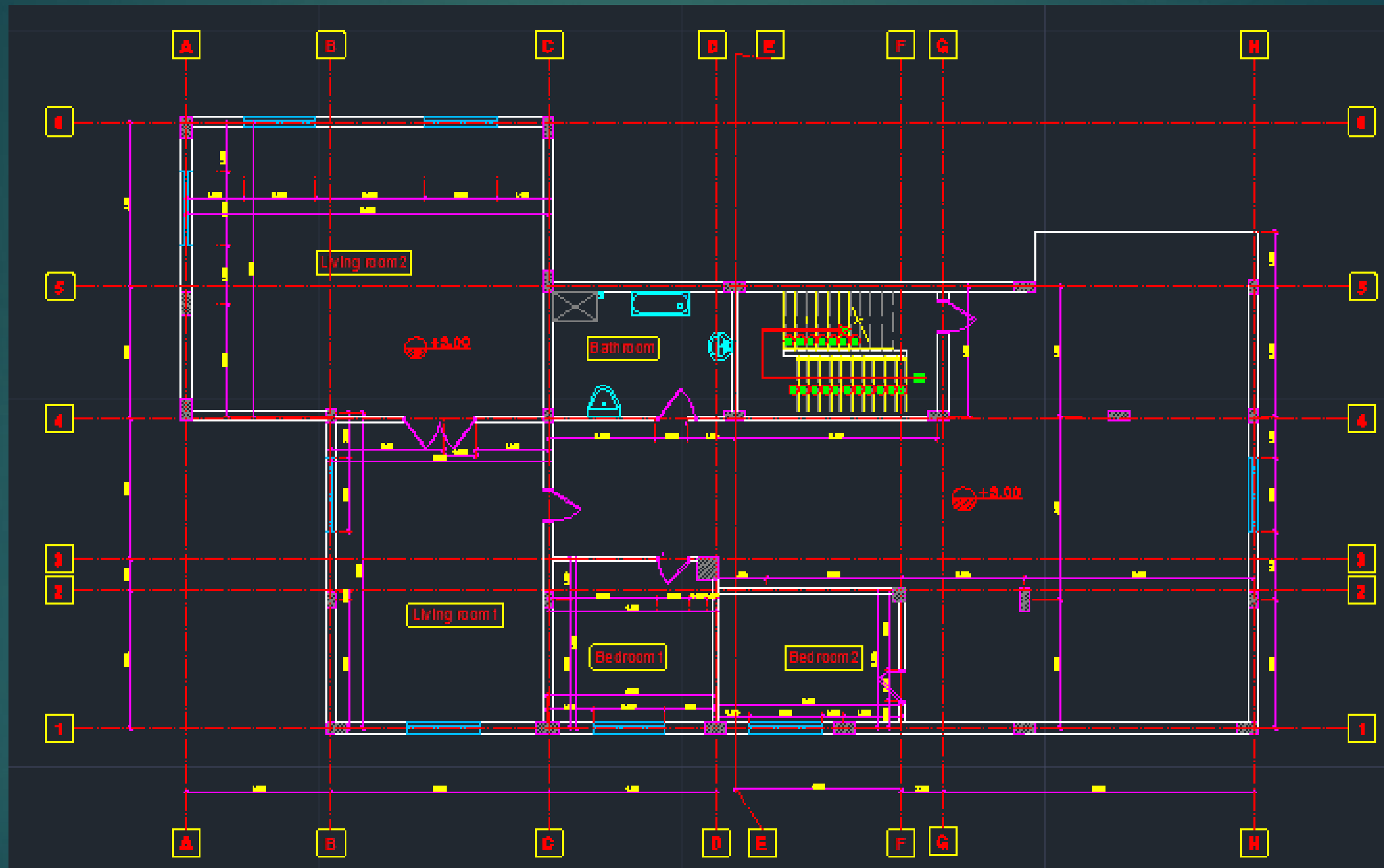
$W_{RIB} = (1.4(ts*Yc+F.C)+1.6*L.L)*S*1 + 1.4(b*h*1*Yc) + 1.4*W*1/a$

The project

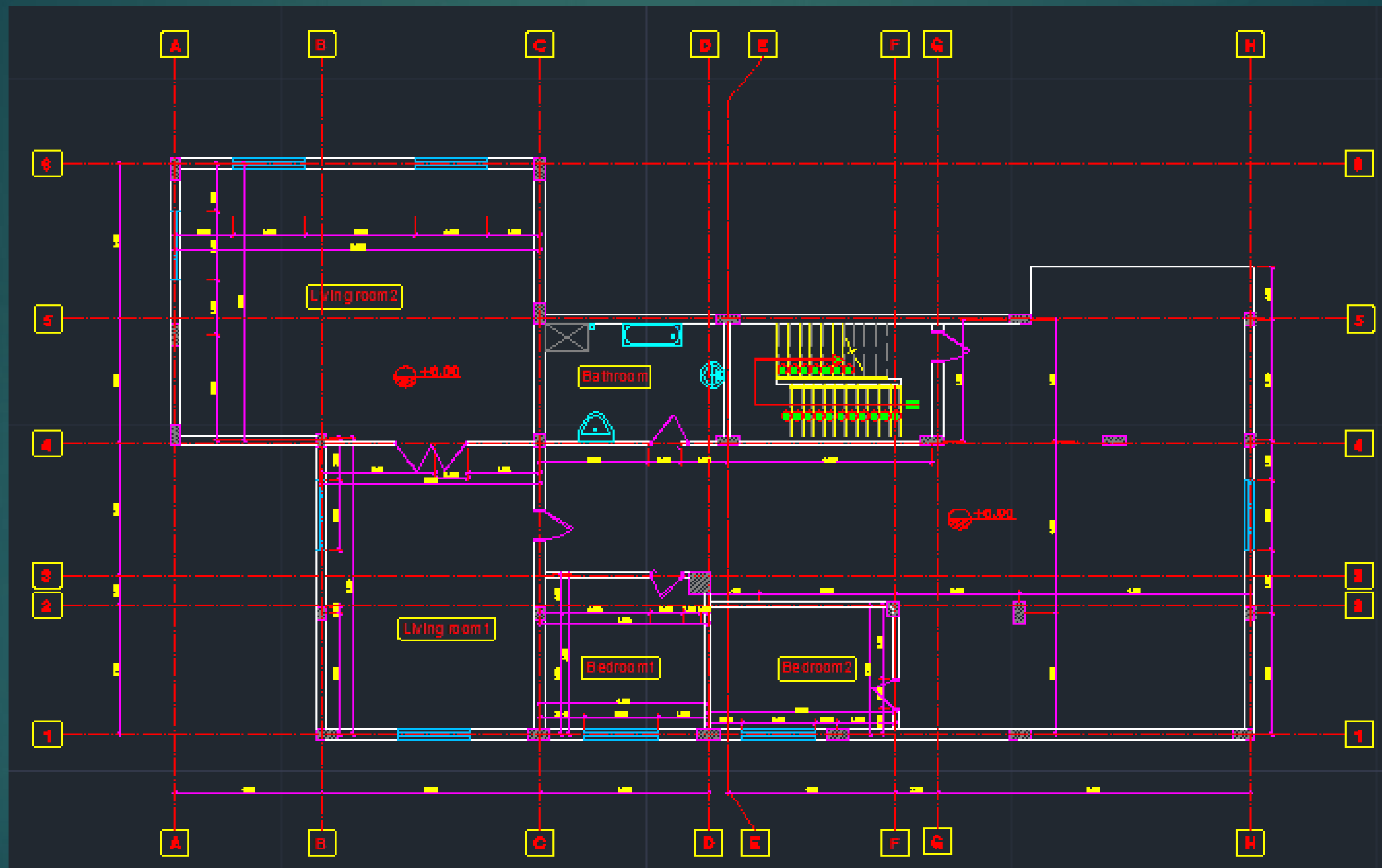
- **المشروع الموجود لدينا هو عبارة عن أربع بلاطات معمارية (بلاطة الأرضي , بلاطة الأول , بلاطة الثاني , بلاطة الروف) , فسنبدأ الأن في تحديد الخطوات التي يتعامل بها المُهندس الإنشائي حتى يصل إلى لوحات تصميمية جاهزة للتنفيذ إن شاء الله .
- **سنبدأ أولًا بعرض الأربع لوحات المعمارية التي يتسلّمها المُهندس الإنشائي .



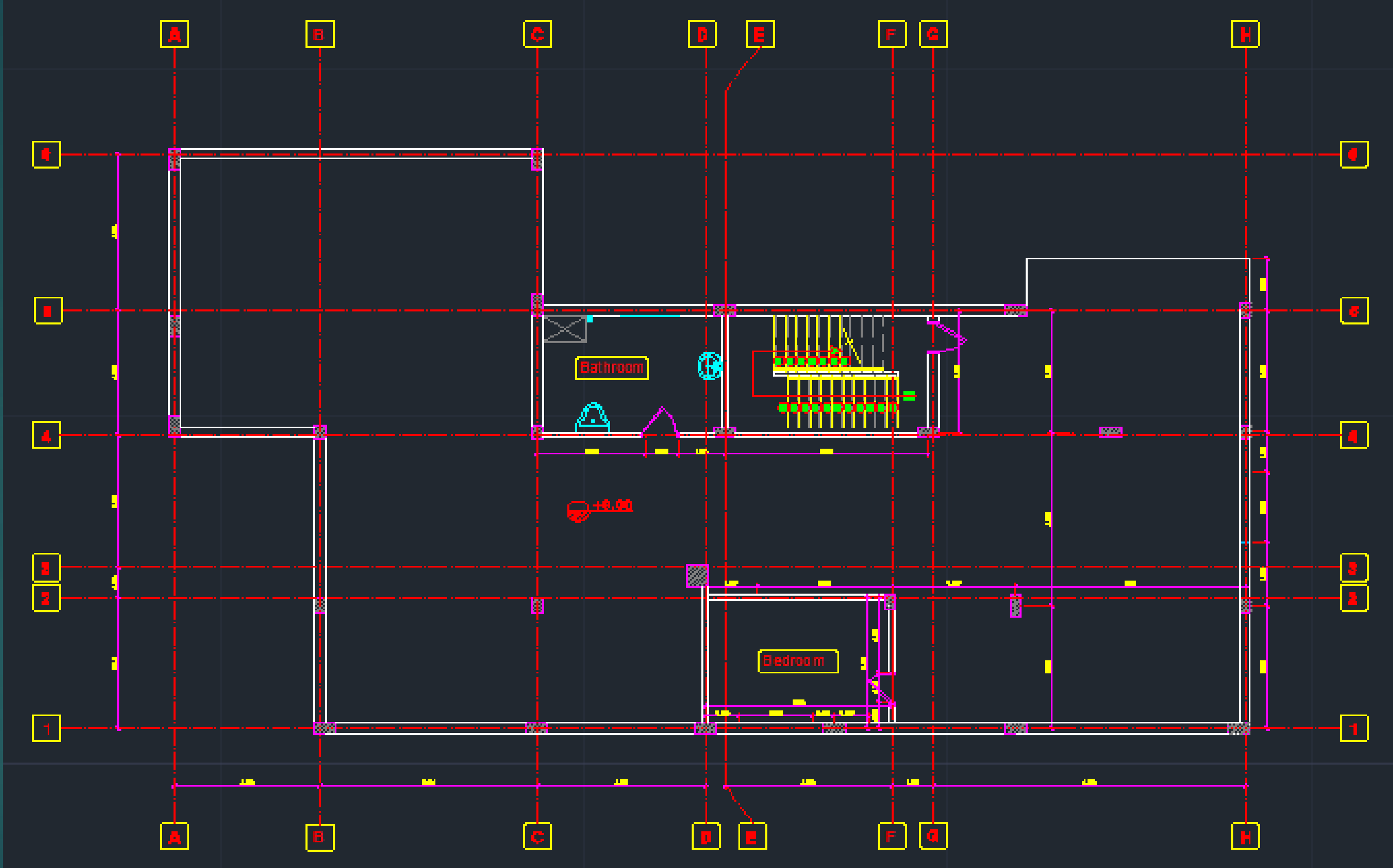
بلاطة معماري الأرضي



بلاطة معماري الدور الأول



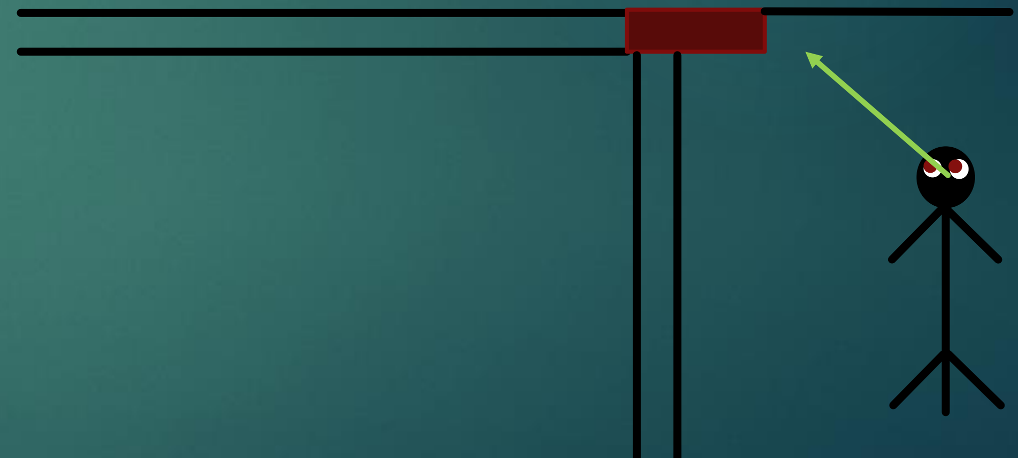
بلاطة معماري الدور الثاني



بلاطة معماري الروف

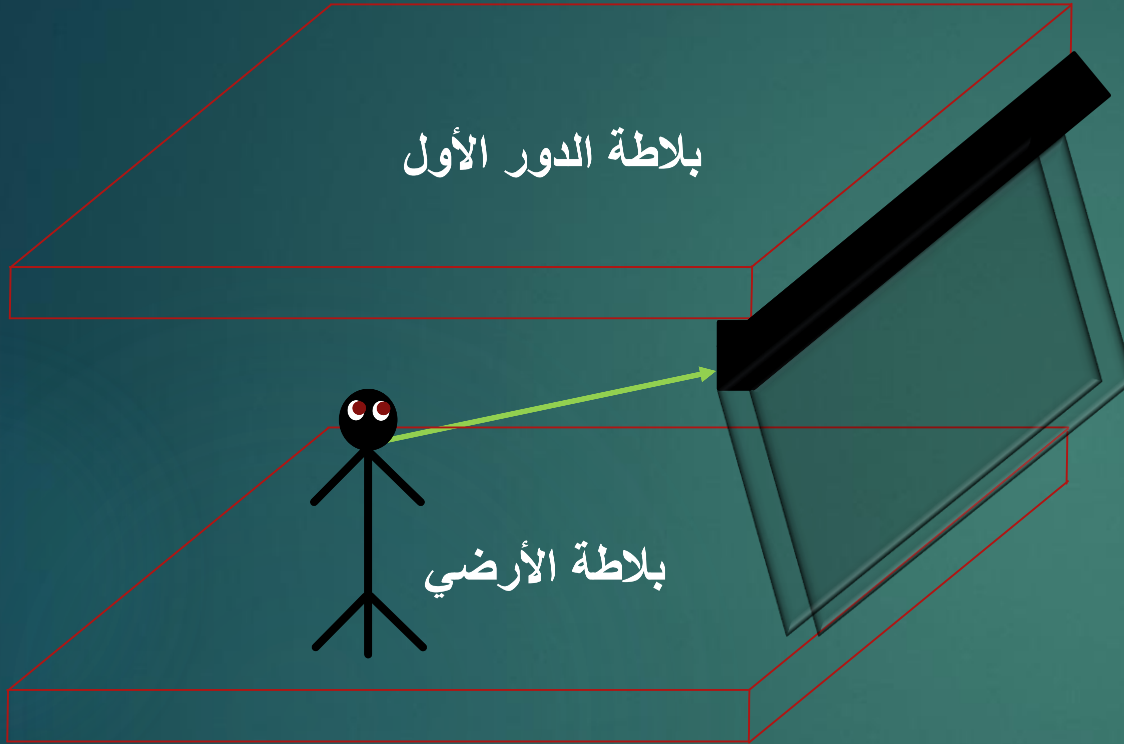
*نجد أن المعماري يُسلّم اللوحات بما فيها من كُل ما يهمه كمعماري مثل تقسيم المُنشأ إلى حجرات و ذلك عن طريق رسمه للحوائط , و يُحدد استخدام كُل حجرة فيكتب بداخلها مثلا حجرة نوم أو مطبخ أو حمام و هكذا , كما يضع بعض العفش أو الفرش الموجود بالشقة مثل الأحواض و البانيو و قد يرسم بعض الأثاثات في الحُجرة و يضع كُل الأبعاد داخل كُل لوحة و المحاور في الاتجاهين ,كما يضع الأماكن المُقترحة للأعمدة و بالوضع الذي لا يؤثّر على الشكل المعماري فمثًلا لا يُعيق الحركة في المُنشأ أو يكون ظاهرًا بمنظر معماري سئ بالنسبة لمُستخدمي المُنشأ , فمثلًا يُراعي أن يكون العمود مُختبئ في الحائط فلا يظهر لمُستخدمي المُنشأ .

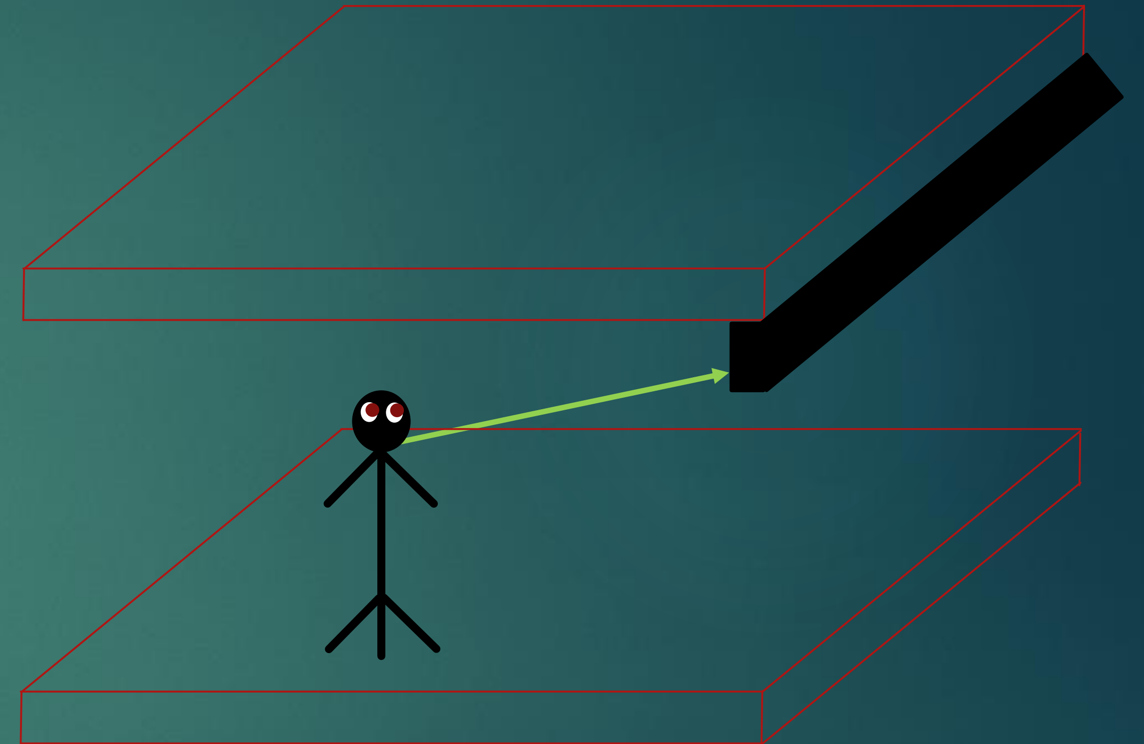




- **يبدأ الإنشائي في مسح كُل ما لا يهمّه كإنشائي مثل الأثاثات و استخدام كُل حجرة و الأبعاد , فيُبقي فقط على حدود بلاطة المُنشأ و الأعمدة و الحوائط , و يرجع السبب في إبقاء الحوائط إلى أنه يُريد معرفة أماكن وضع هذه الحوائط حتى يأخذ في الإعتبار حمل هذه الحوائط و بالتالي يضع النظام الإنشائي المُناسب لها , فمثلًا في البلاطات المُصمتة Solid slabs سيحتاج إلى وضع كمرت تحت كُل حائط حتى تحمل هذه الحوائط , أما إذا كان النظام الإنشائي هو البلاطات المُسطحة Flat slabs فإن البلاطة تُصمّم على وضع أحمال الحوائط كحمل مُنتظم على مساحة البلاطة بالكامل و بالتالي يُمكن وضع حوائط في أي مكان بها , و بالتالي لن نمسح الحوائط من اللوحات المعمارية .

- *يبدأ المعماري في تصميم جميع الأسقُف الموجودة للمُنشأ , و بالتالي بالنسبة للمُنشأ الموجود لدينا فكان عبارة عن بلاطة للأرضي و بلاطة للدور الأول و بلاطة للدور الثاني ثم بلاطة للروف , فنجد أن أول سقف سيتم تصميمُه هو سقف الدور الأرضي و الذي يُعتبر معماريًا بلاطة الدور الأول و بالتالي فإن الإنشائي سيبدأ بالتصميم على اللوحة الثانية (لوحة بلاطة الدور الأول) , أما بلاطة الدور الأرضي سيحتاجها فقط لمعرفة أماكن وضع الكمرات , حيث أن الإنشائي إذا أراد وضع كمرة في سقف الدور الأرضي يجب عليه التأكُد أن هذه الكمرة سيكون أسفلها حائط حتى لا تظهر الكمرة في السقف بشكل معماري سئ بل لتختفي في الحائط و يكون ذلك من خلال النظر في لوحة معماري بلاطة الأرضي فيتأكد هل المكان المُقترح لوضع كمرة في سقف الدور الأرضي يقع أسفله حائط في لوحة بلاطة الأرضي أم لا حتى يضمن عدم ظهور الكمرة لمن يقف في الدور الأرضي و تكون مُختبئة في الحائط و بذلك يكون قد راعى التصميم المعماري .



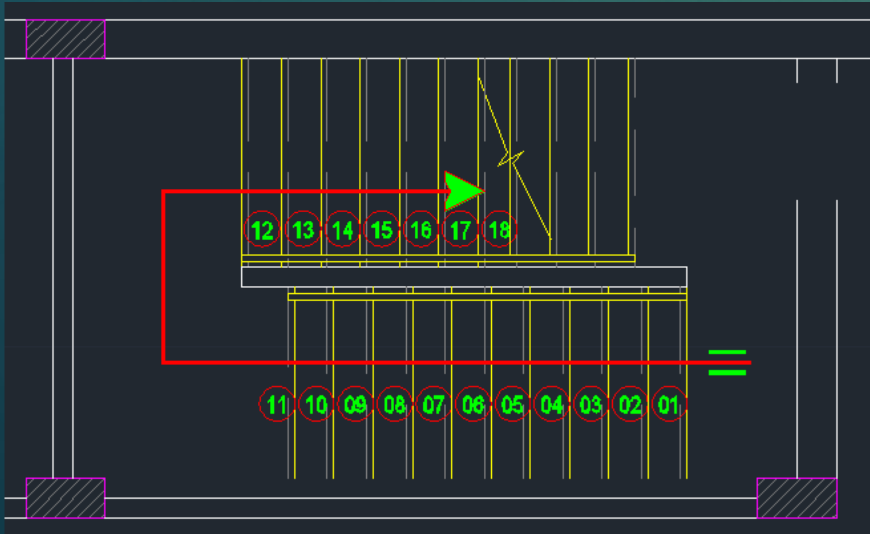


نجد أن الكمرة الموجودة في سقف الدور الأرضي لا يوجد أسفلها حائط و بالتالي يكون مظهرها المعماري سئ بالنسبة لمُستخدم المُنشأ حيث يراها كالشكل الموضّح .

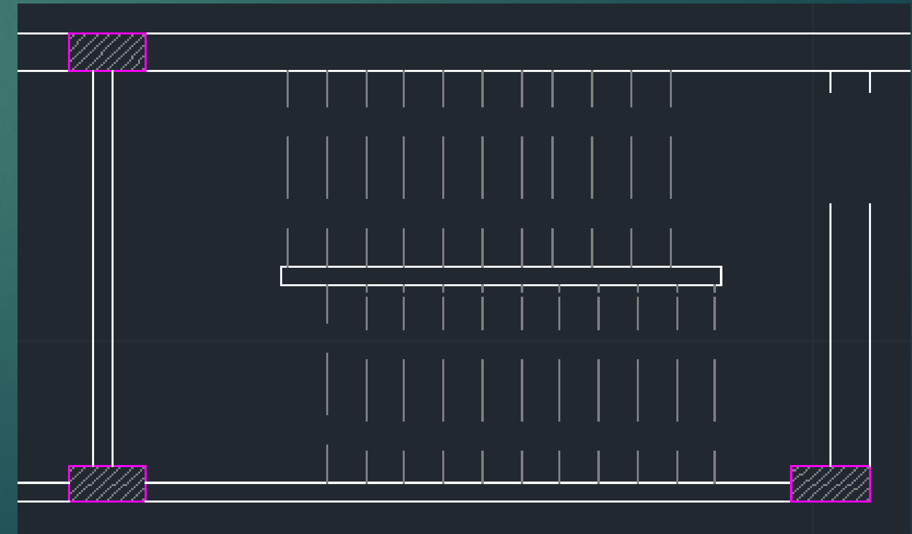
نجد أن الكمرة الموجودة في سقف الدور الأرضي مُختبأة في الحائط الموجود في الدور الأرضي و بالتالي تكون غير ظاهرة لمُستخدم المُنشأ و بالتالي يكون هذه المنظر جيد معماريًا .

*بُناءًا على ما ذكرناه فإن الإنشائي عند تصميم بلاطة الدور الأول (سقف الأرضي) سيكون معه أيضًا اللوحة التي أسفلها أي بلاطة الأرضي حتى يتأكد منها على وجود حوائط تُخفي الكمرات التي سوف يقترح وضعها حتى يكون الشكل جيد معماريًا .

- *سنبدأ الأن في مسك اللوحات و مسح كُل ما لا يهمّنا كإنشائيين و نُبقي فقط على الحوائط و الأعمدة و أطراف البلاطة فتظهر لوحتا بلاطة الأرضي و الأول كالتالي .
- *لتسهيل مسح الأشياء التي لا نحتاجها من اللوحات نستخدم في برنامج الـ Autocad أمر Filter و شرحُه موجود في الصفحة القادمة .
- *نقوم بتكرار هذا الأمر Filter على جميع اللوحات المعمارية الموجودة لدينا حتى نجعل اللوحات خالية من أي تفاصيل معمارية لا نحتاجها كإنشائيين .
- * من المُمكن مسح الأشياء التي لا نحتاجها من اللوحات بأمر Layer isolate و المشروح في الصفحة بعد القادمة .
- *بالنسبة للسلالم فإن المعماري يرسم السلم و التغطية الموجودة على درجات السلم مثل الرُخام و اتجاه الصعود و عدد درجات السلم , أما بالنسبة لما يهم الإنشائي فهو فقط درجات و قلبات السلم و التي سوف يتم تنفيذها إنشائيًا , فيقوم الإنشائي بمسح كُل التفاصيل و الإبقاء على درجات و القلبات الموجودة.



معماري
السلم



إنشائي
السلم

Filter 

* هو أمر لاختيار العناصر التي لها نفس الخواص للتحكم فيها .

1- يتم كتابة FI و يتم اختيار الأمر Filter .

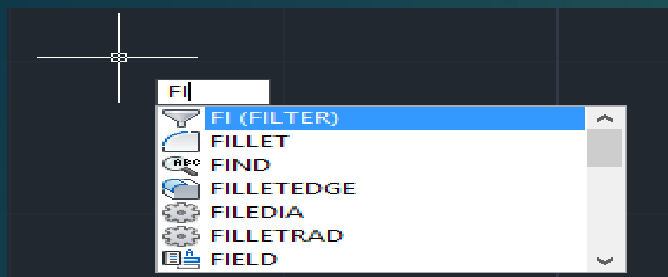
2- تظهر القائمة التالية فنضغط على Add selected object .

3- نختار العنصر المُراد عمل اختيار العناصر المُشابهة له Select object و ليكن هذا العنصر هو الأبعاد .

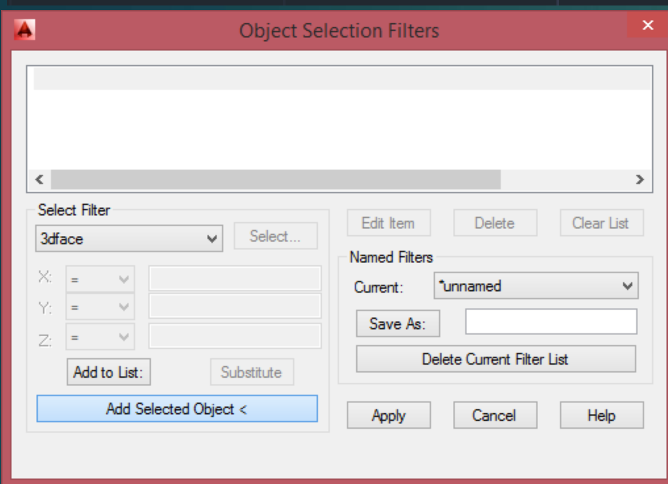
4- تظهر القائمة السابقة من جديد و لكن تظهر فيها خواص العنصر الذي تم اختياره , فنجد أن هناك خواص خاصة بهذا البُعد فقط مثل طوله أو مكانه , و هُناك خواص عامة لكُل الأبعاد مثل نوع العنصر و هو بُعد أو الـ Layer المرسوم بها الأبعاد .

5- نقوم بحذف الخواص الخاصة بالبُعد الذي تم اختياره و الإبقاء على الخواص العامة فنُبقى مثلا على نوع العُنصر و هو بُعد و كذلك على نوع الـLayer باعتبار أن كُل الأبعاد من نفس الـ Layer .

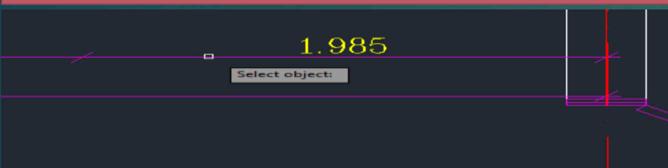
6- نقوم باختيار المكان الموجود به هذه الأبعاد فيحددها بمفردها دون العناصر الأخرى فتحكم فيها بمفردها .



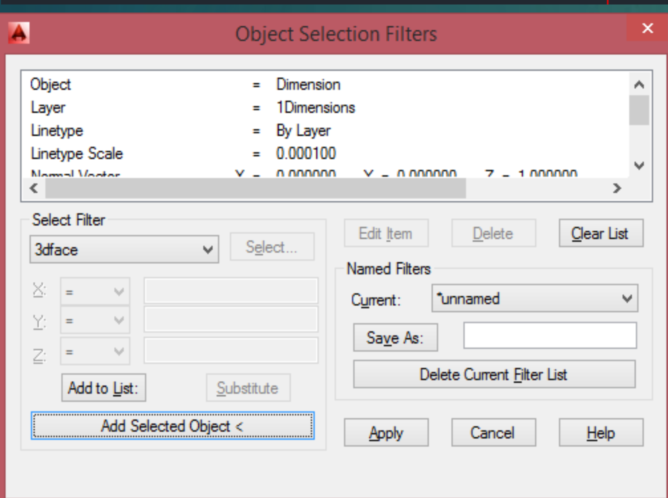
1



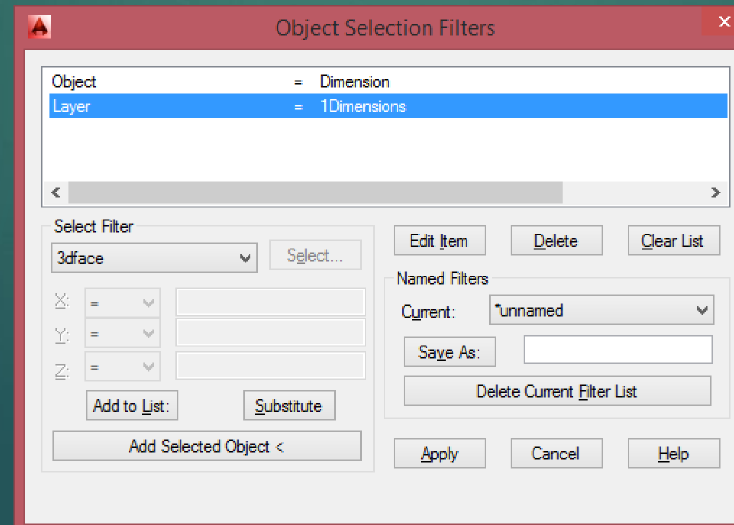
2



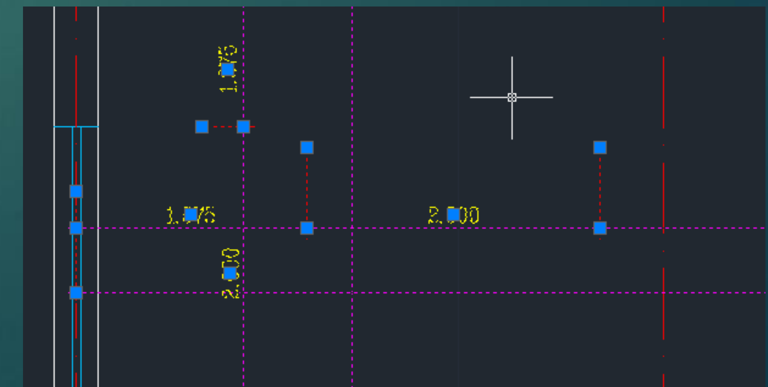
3



4

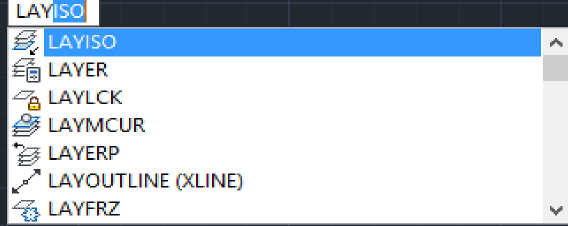


5



6

Layer isolate 

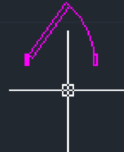


1

Select objects on the layer(s) to be isolated or

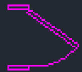
2

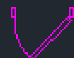
Bathroom



Specify opposite corner:

3





4

* هو أمر لعزل عناصر مرسومة بـ مُعينة للتحكُّم بها .

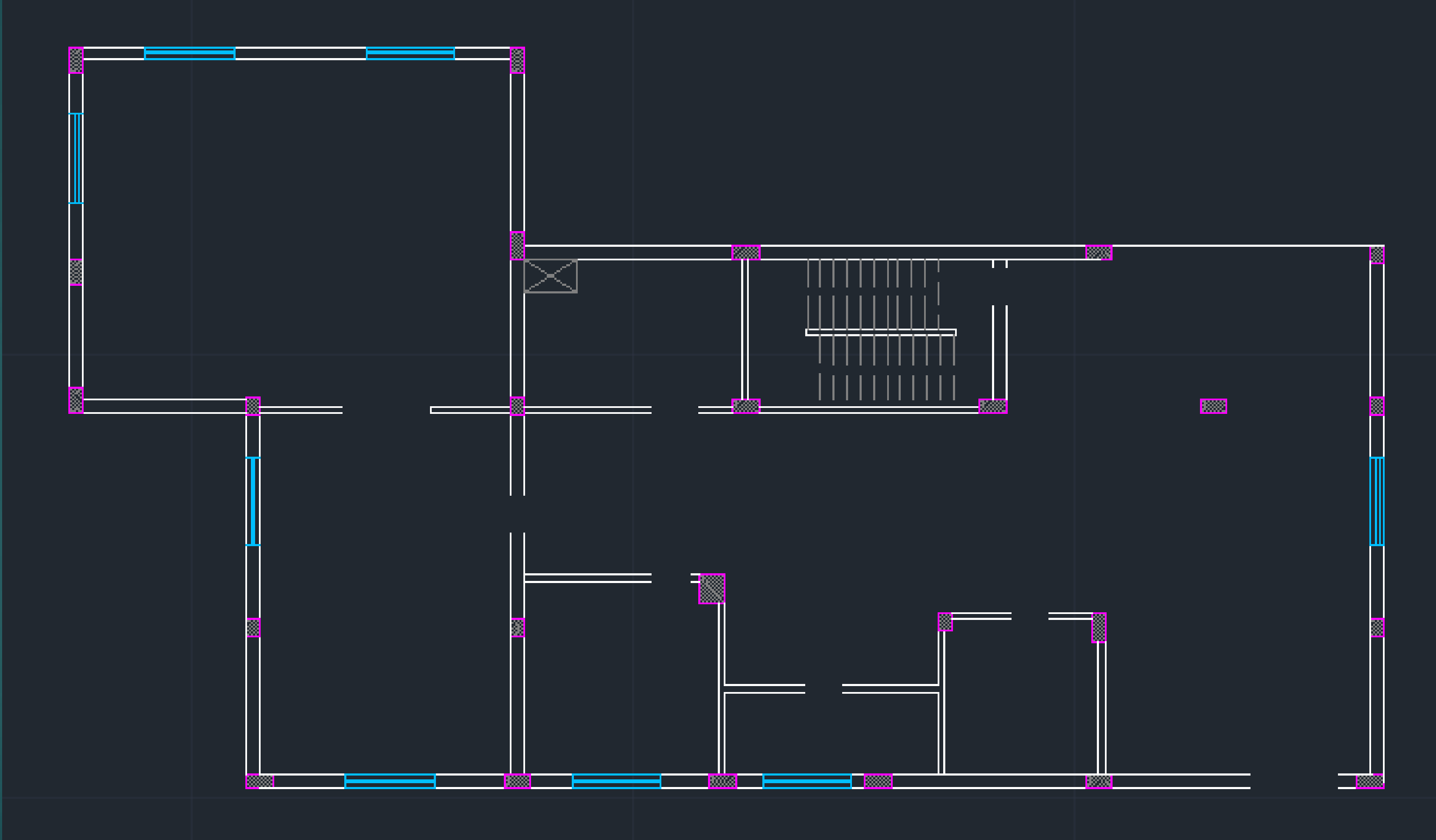
1- يتم كتابة LAY و يتم اختيار الأمر LAYISO .

2- يطلُب تحديد العناصر المُراد عمل عزل للـ Layers المرسومة بها Specify objects on the layer(s) to be isolated.

3- و ليكن سنُحدد الأبواب الموجودة في المُنشأ فنختار أي باب منهم كما هو موضح ثم نضغط Space.

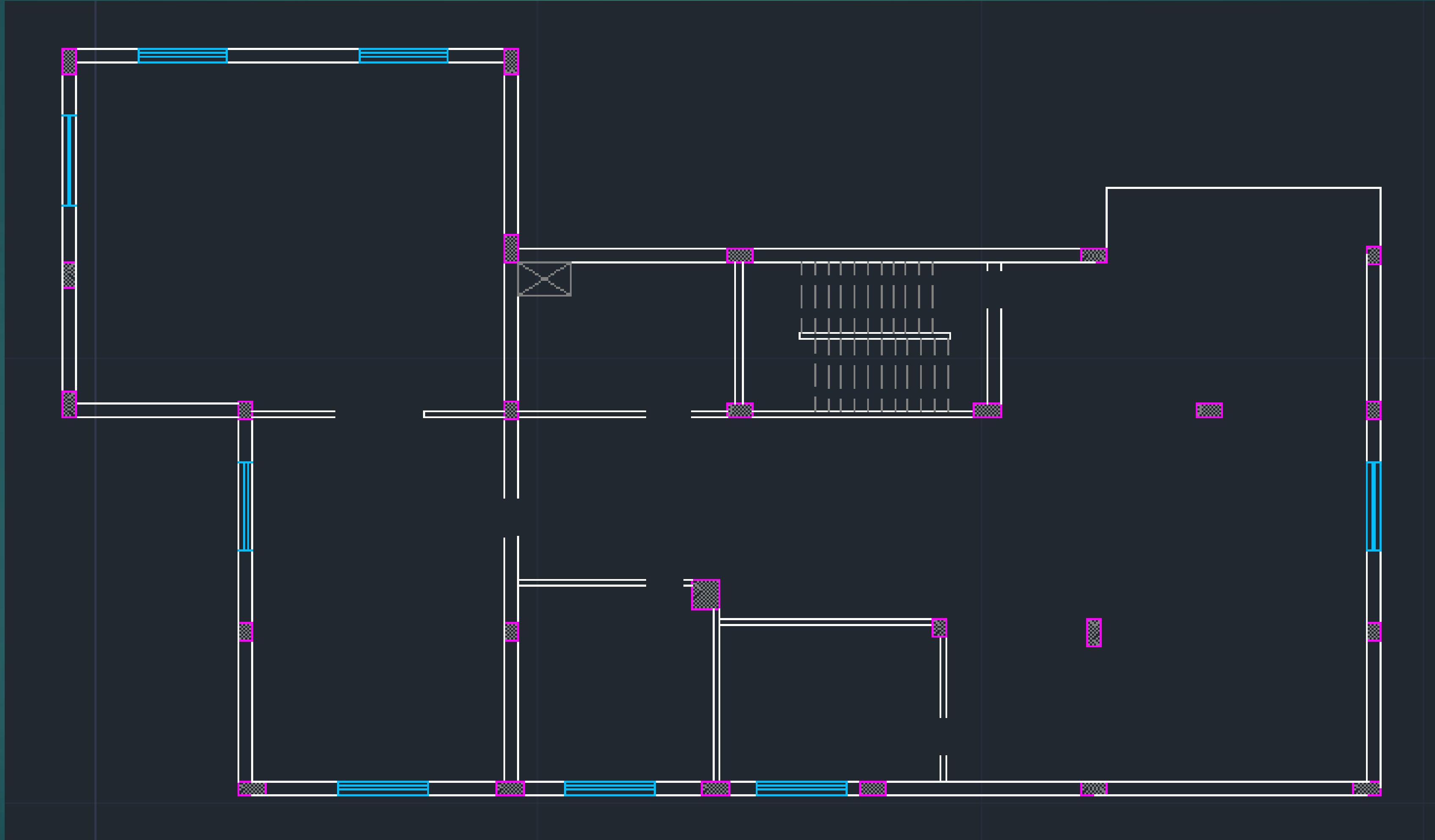
4- يحدُث عزل للأبواب بالكامل و بالتالي يُمكن التحكم بها مثل تغيير لونها أو مسحها و هكذا .

*بعد مسح كُل ما يخص التفاصيل المعمارية من اللوحات التي قدّمها و التي لا تُفيد الإنشائي , تظهر الأربع لوحات كالتالي تمهيدًا للبدء في اختيار النظام الإنشائي لها



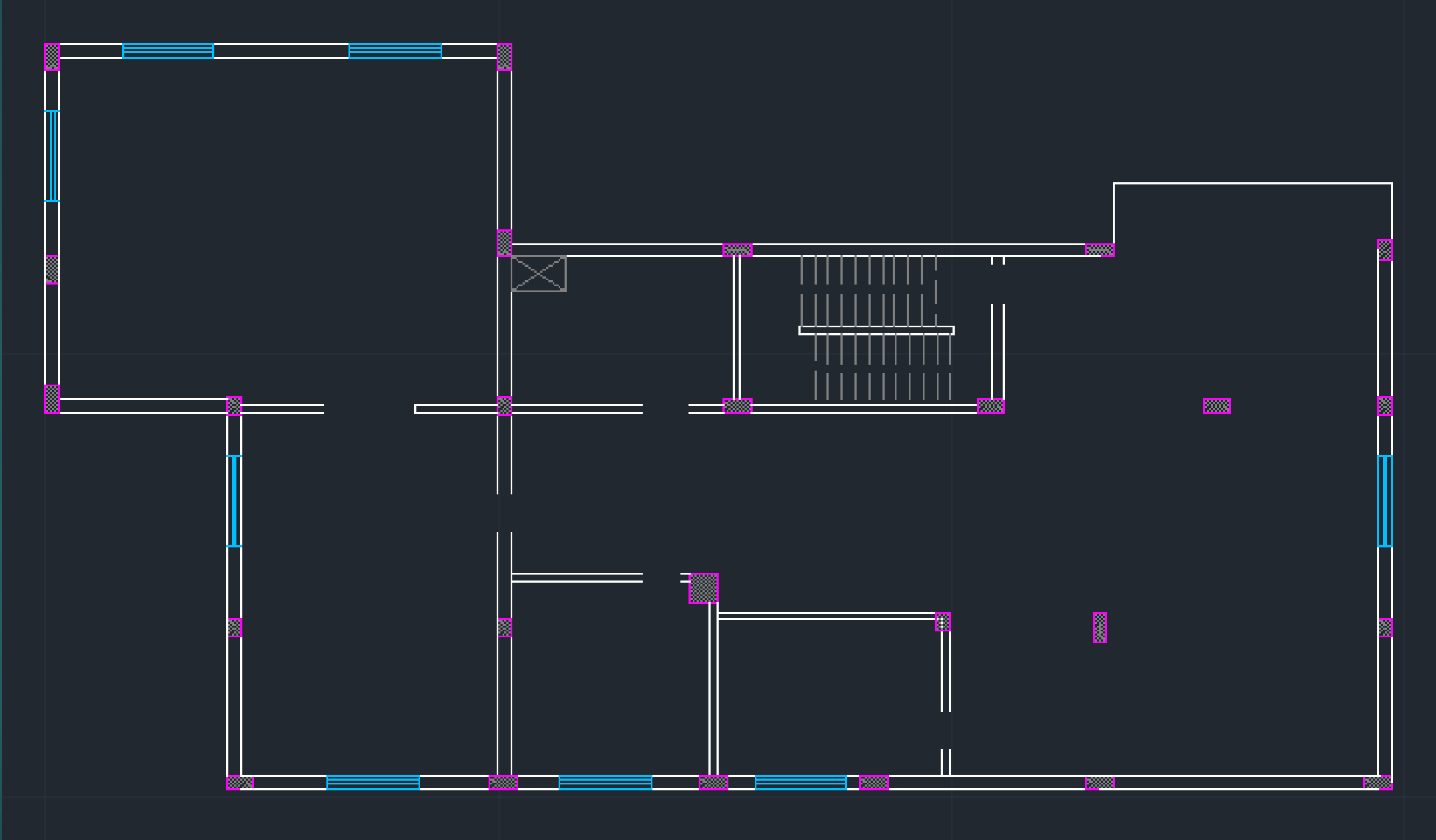
معماري الدور الأرضي بعد إزالة التفاصيل المعمارية التي لا يحتاجها الإنشائي

*بعد مسح كُل ما يخص التفاصيل المعمارية من اللوحات التي قدّمها و التي لا تُفيد الإنشائي , تظهر الأربع لوحات كالتالي تمهيدًا للبدء في اختيار النظام الإنشائي لها



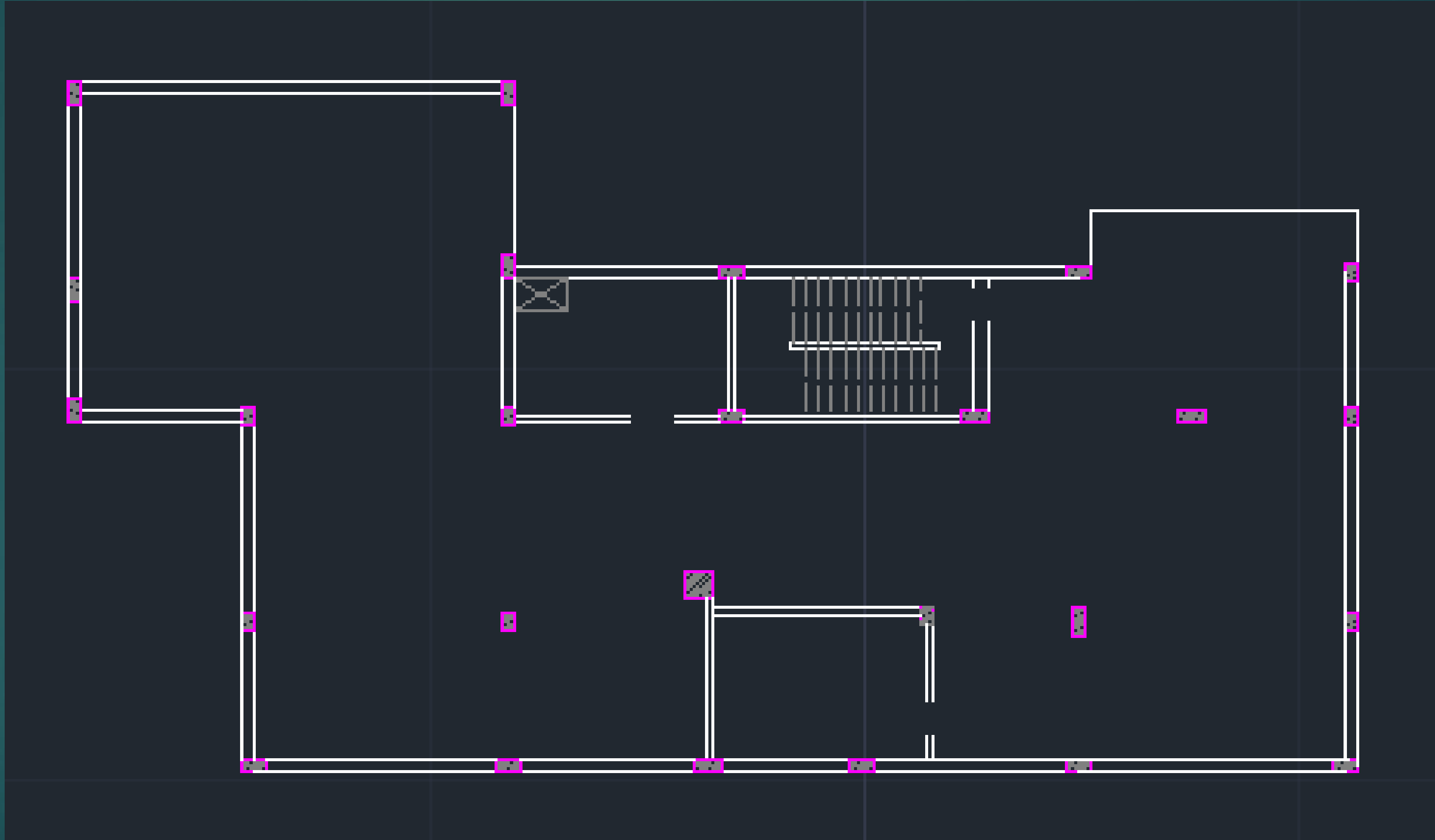
معماري الدور الأول بعد إزالة التفاصيل المعمارية التي لا يحتاجها الإنشائي

*بعد مسح كُل ما يخص التفاصيل المعمارية من اللوحات التي قدّمها و التي لا تُفيد الإنشائي , تظهر الأربع لوحات كالتالي تمهيدًا للبدء في اختيار النظام الإنشائي لها



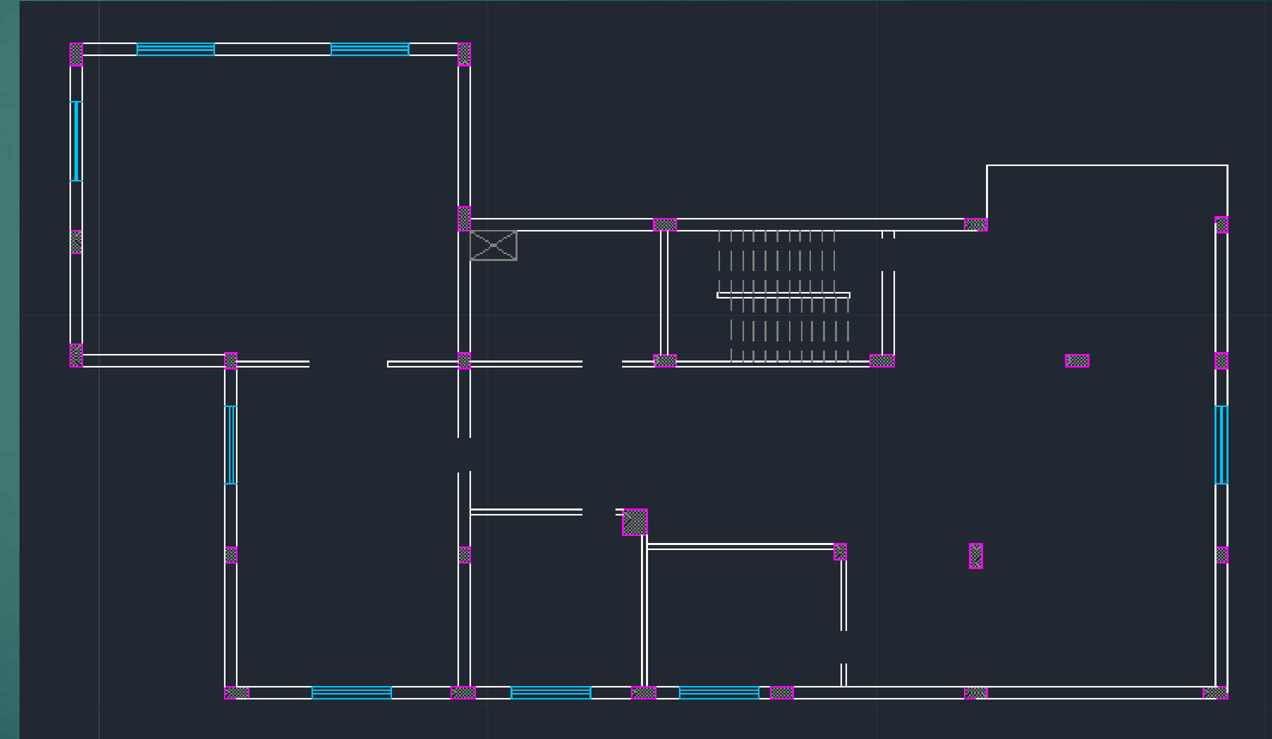
معماري الدور الثاني بعد إزالة التفاصيل المعمارية التي لا يحتاجها الإنشائي

*بعد مسح كُل ما يخص التفاصيل المعمارية من اللوحات التي قدّمها و التي لا تُفيد الإنشائي , تظهر الأربع لوحات كالتالي تمهيدًا للبدء في اختيار النظام الإنشائي لها

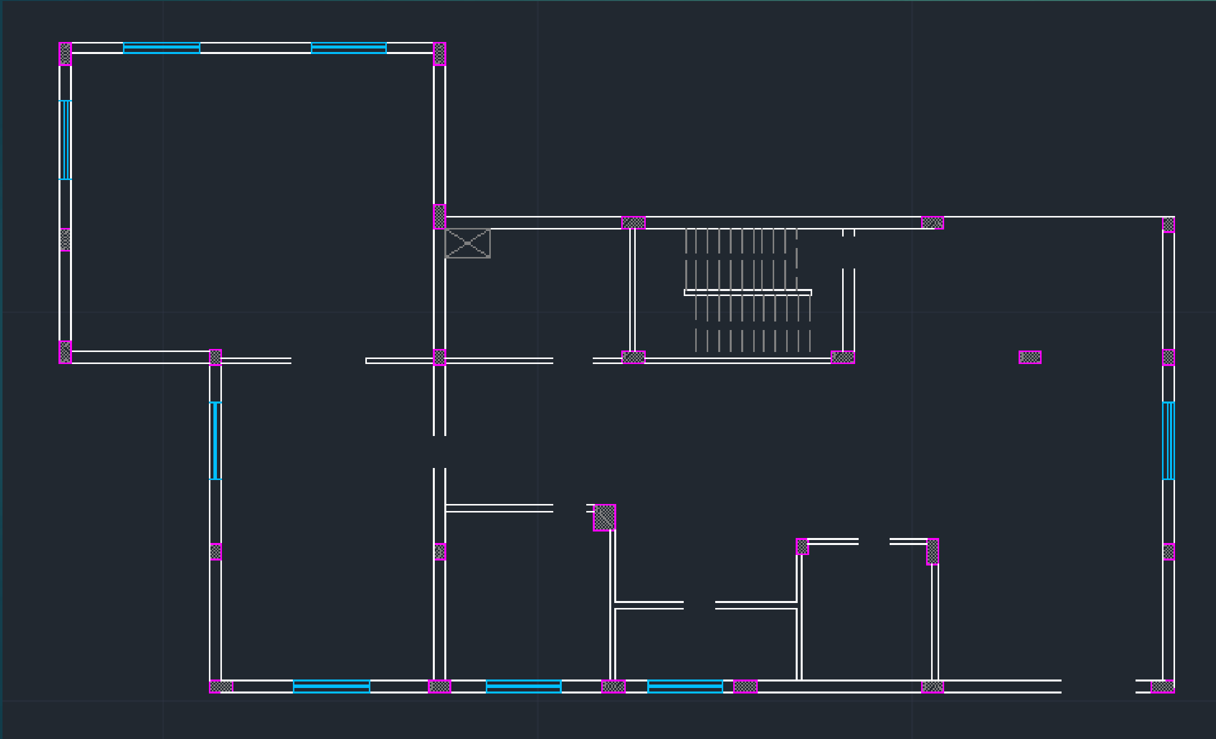


معماري الروف بعد إزالة التفاصيل المعمارية التي لا يحتاجها الإنشائي

*بعد تطبيق أمر Filter أو أمر Layer isolate على كُل ما لا نحتاجُه في اللوحة سنقوم بوضع لوحتي معماري الأرضي و الأول مُتجاورتين و ذلك لتصميم سقف الأرضي (بلاطة الدور الأول) و نقوم باختيار الأماكن المُناسبة لوضع الكمرات فيه بُناءًا على أماكن الحوائط الموجودة في لوحة معماري الأرضي كما سبق شرحها

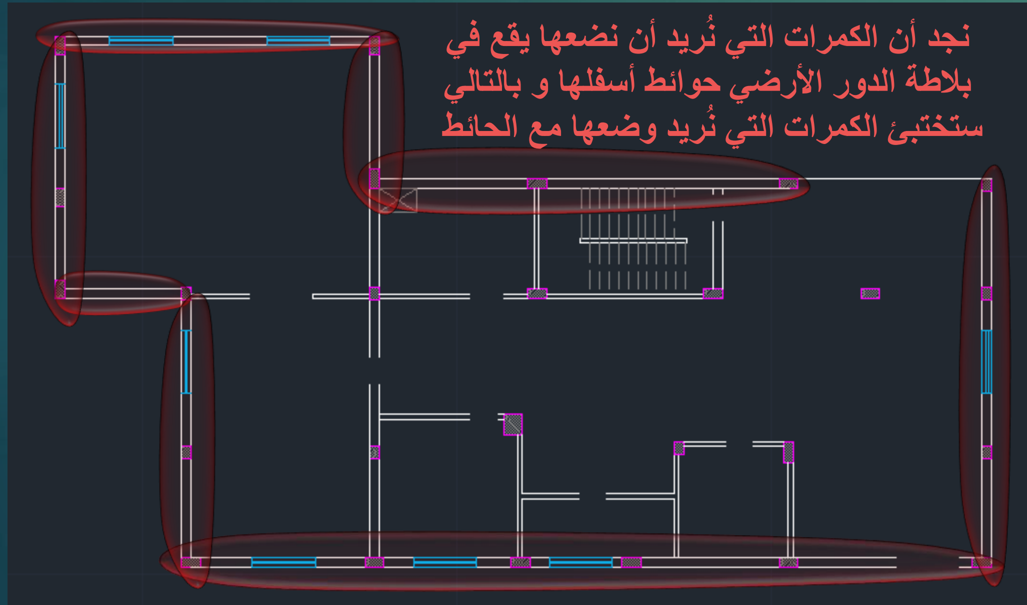


معماري بلاطة الدور الأول بعد إزالة التفاصيل المعمارية التي لا يحتاجها الإنشائي

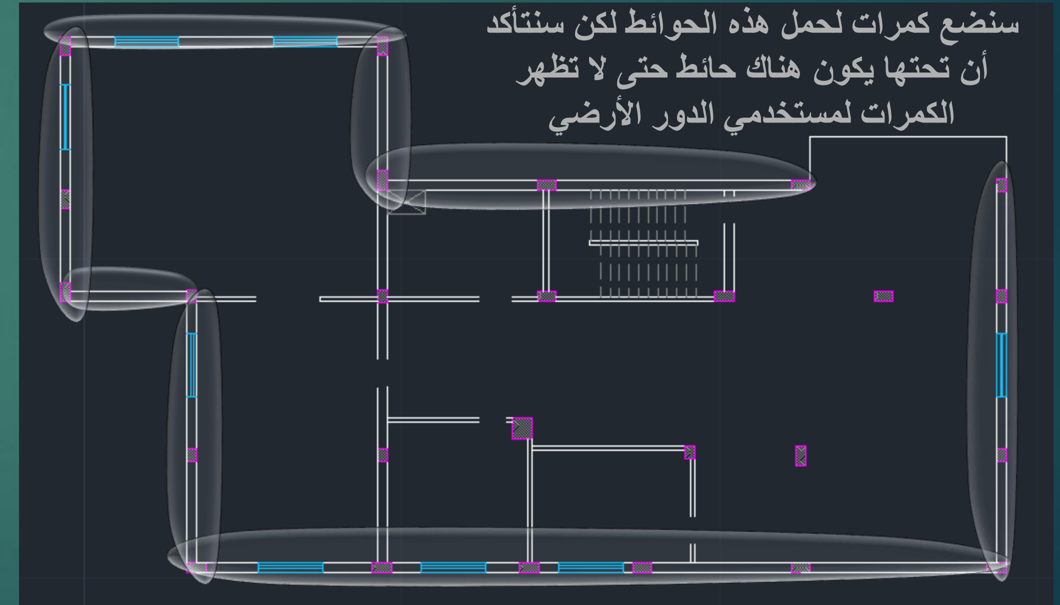


معماري بلاطة الأرضي بعد إزالة التفاصيل المعمارية التي لا يحتاجها الإنشائي

نبدأ الأن في تصميم سقف الدور الأرضي (بلاطة الأول) و وضع النظام الإنشائي للأجزاء الموجودة به , فنحتاج لتحديد أماكن وضع الكمرات و التي ستظهر لمن يقف في الدور الأرضي لذلك يجب أن نتأكد أن الكمرة التي نُريد أن نضعها في سقف الأرضي لا تظهر لمن يقف في الدور الأرضي و ذلك عن طريق وجود حائط ليخفي الكمرة المُراد وضعها , لذلك سيتم التعامُل مع بلاطة الدور الأول و يجب أن نضع نظام إنشائي لحمل الحوائط الموجودة به و ذلك عن طريق وضع كمرة تحت كُل حائط لكن كما ذكرنا سننظر للوحة التي أسفلها أي لوحة معماري الأرضي للتأكد أن الكمرة التي نُريد ان نضعها سيكون أسفلها حائط حتى لا تظهر الكمرة بشكل معماري سئ , فمثلًا نجد أن الحوائط الموجودة في معماري الدور الأول تحتاج لكمرات لذلك سنحمل هذه الحوائط على كمرات لكن سنتأكد أولًا أنها لن تظهر بشكل معماري سئ في الدور الأرضي لذلك سننظر في بلاطة الدور الأرضي فنجد أن هناك حوائط في الأماكن التي نُريد وضع كمرات بها لذلك نستطيع وضع هذه الكمرات دون أن تظهر بشكل معماري سئ ..

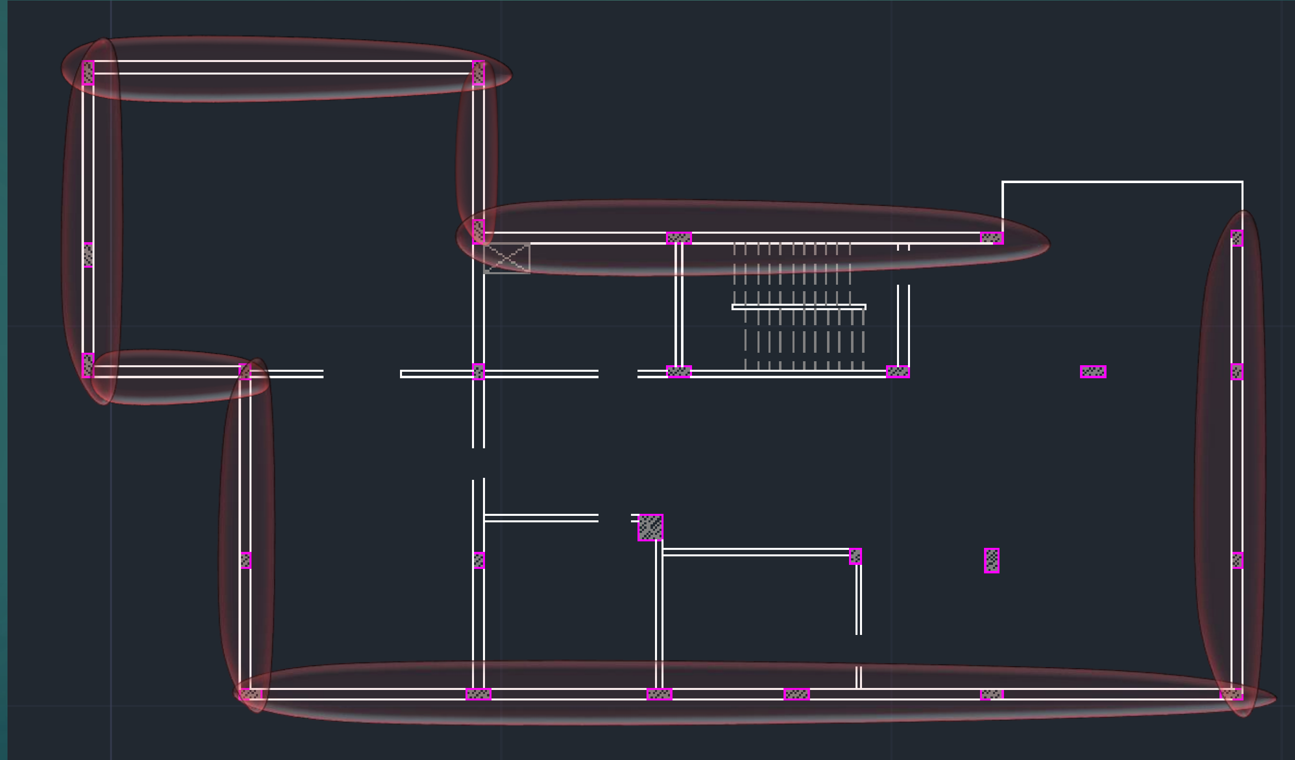


معماري بلاطة الأرضي بعد إزالة التفاصيل المعمارية التي لا يحتاجها الإنشائي



معماري بلاطة الدور الأول بعد إزالة التفاصيل المعمارية التي لا يحتاجها الإنشائي

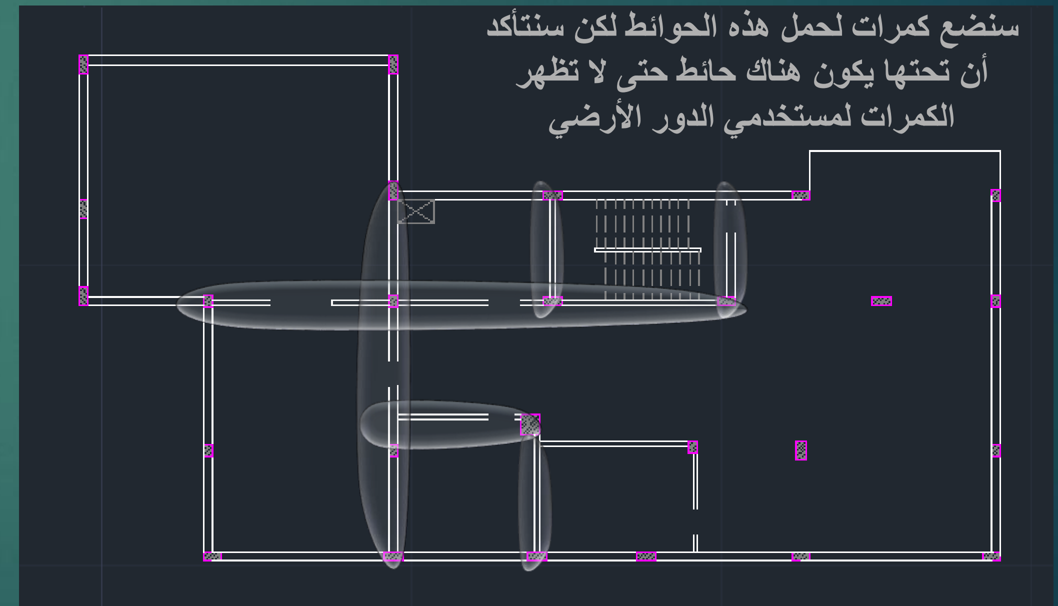
- *نبدأ كإنشائيين في تحويل هذه الحوائط الموجودة في اللوحة التي وضعها المعماري إلى كمرات و ذلك لحمل الحوائط التي وضعها المعماري في بلاطة الدور الأول و ذلك بعدما تأكدنا أن هذه الكمرات سيكون أسفلها حوائط تختبئ فيها الكمرات حتى لا تظهر بشكل معماري سئ , لذلك سنبدأ في استبدال عرض الحوائط بعرض الكمرات التي سيتم تنفيذها , فنجد أن المعماري وضع عرض الحوائط الخارجية بعرض 30 سم لذلك سنضع كمرات بعرض 30 سم أيضًا حتى يكونا بنفس العرض فيتعاملان كقطاع واحد , و إذا كان مثلا كان قد وضع عرض الحائط 12 سم فقط مثلًا نضع عرض الكمرة 12 سم و إن كان سيكون صبَّ هذه الكمرة صعب للغاية أو نضع الكمرة بعرض أكبر و ليكن 25 سم حتى و إن كان الحائط الموجود أسفلها بعرض أقل فلن يؤثر بشكل كبير على الشكل المعماري , لذلك ستتحول هذه الحوائط التي كانت موجودة معماريًا إلى كمرات لحمل هذه الحوائط إنشائيًا و فنُزيل الحوائط و الشبابيك و الأبواب للكمرات الخارجية و نستبدلها بكمرات بعرض مُعين .



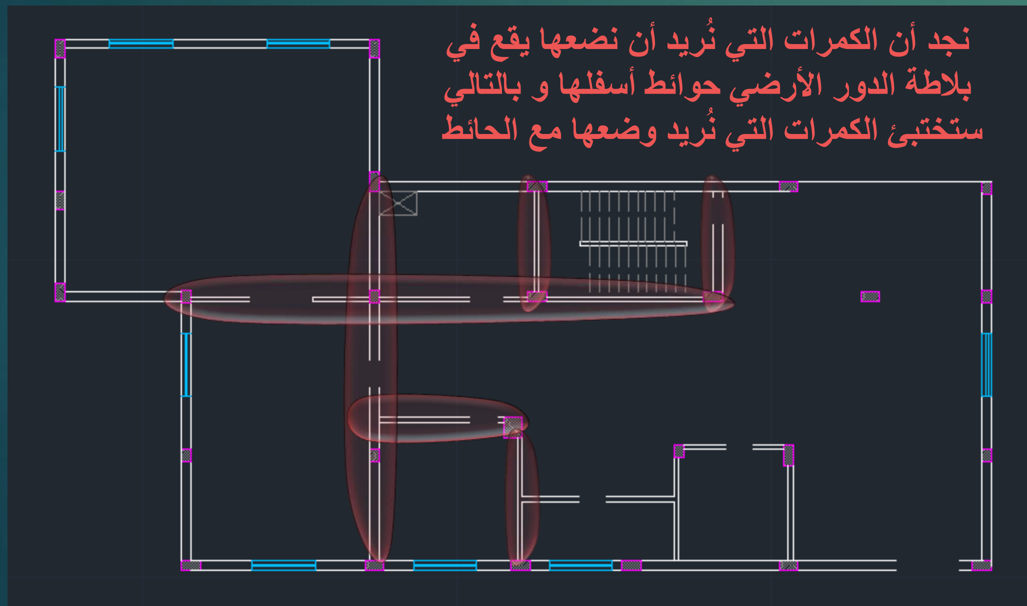
بلاطة المعماري الأول (سقف الأرضي)

تم مسح كُل الحوائط و الشبابيك و الأبواب الموجود في المُحيط الخارجي للمبنى و استبدالها بكمرات بسُمك الحائط مثلًا .

- *نُكرر ما سبق و لكن على الحوائط الداخلية حيث سنحتاج لوضع كمرات لحمل هذه الحوائط و لكن سنتأكد من وجود حائط أسفلها حتى لا تظهر بشكل معماري سئ .
- *نجد أن هذه الحوائط المُشار إليها في لوحة بلاطة الدور الأول (سقف الأرضي) يقع تحتها حوائط في الدور الأرضي لذلك يُمكن وضع كمرات دون أن تؤثر على المظهر المعماري , و لكن هنا نجد أن الحوائط الداخلية موجود بسُمك صغير حوالي 12 سم لذلك سنضع الكمرات بسُمك 12 سم و إن كان ذلك صعب في عملية الصبّ أو نضعها بسُمك 25 سم أو أكبر , و ليكُن سيتم وضع كمرات داخلية بسُمك 25 سم و الخارجية 30 سم .

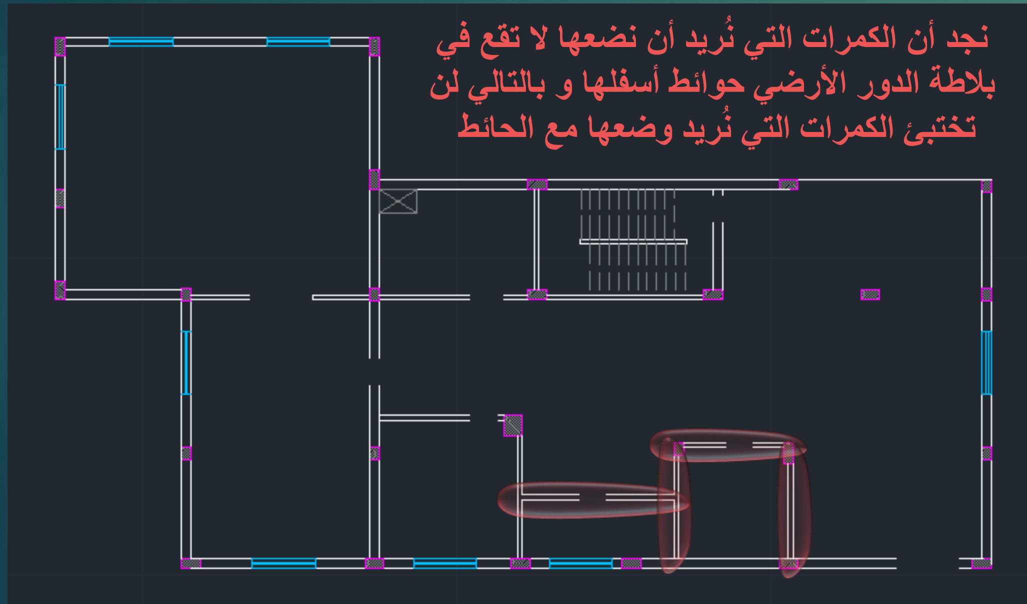


معماري بلاطة الدور الأول بعد إزالة التفاصيل المعمارية التي لا يحتاجها الإنشائي

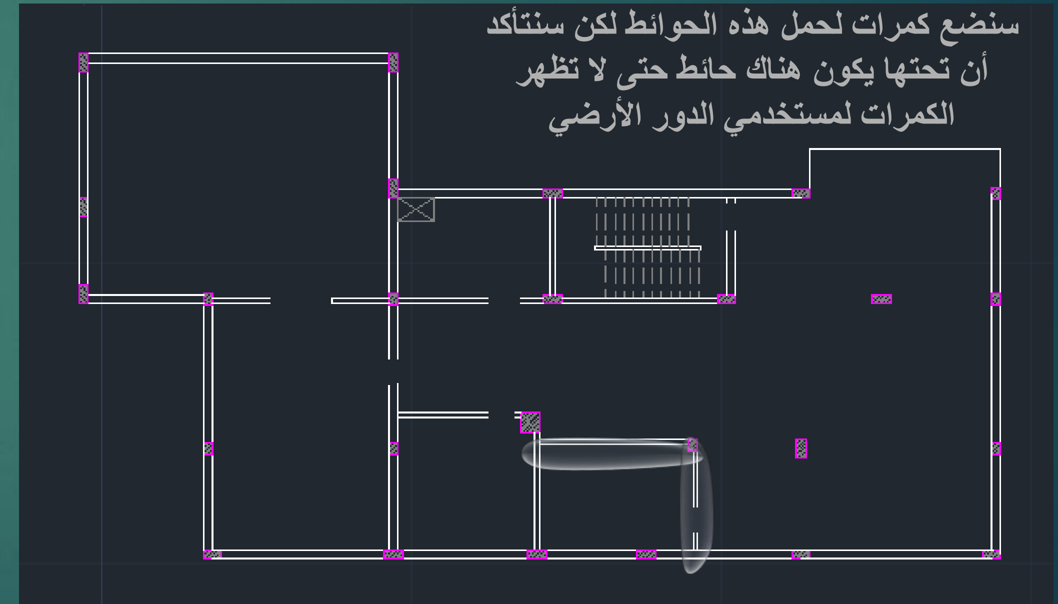


معماري بلاطة الأرضي بعد إزالة التفاصيل المعمارية التي لا يحتاجها الإنشائي

- *نجد أن بعض الحوائط الداخلية و التي نُريد وضع كمرات لحملها لا يوجد أسفلها حائط لذلك إن تمّ وضع كمرات ستكون ظاهرة بشكل معماري سئ حيث سيراها من يقف على بلاطة الدور الأرضي , لذلك من الأفضل الالتزام بالشكل المعماري و بالتالي عدم تنفيذ هذه الكمرات بل سيتم البحث عن نظام أخر غير الكمرات لحمل هذه الحوائط , فمثلًا سيتم وضع الحوائط على بلاطة مُسطحة Flat slab و التي يُمكن وضع حوائط فيها في أي مكان بها و ذلك عن طريق حساب وزن الحوائط في المُسطّح و قسمتها على مساحة هذا المّسطح فيُصبح حمل الحوائط كحمل موزّع على البلاطة حيث ستكون وحدة بالوزن على مساحة مُعينة .

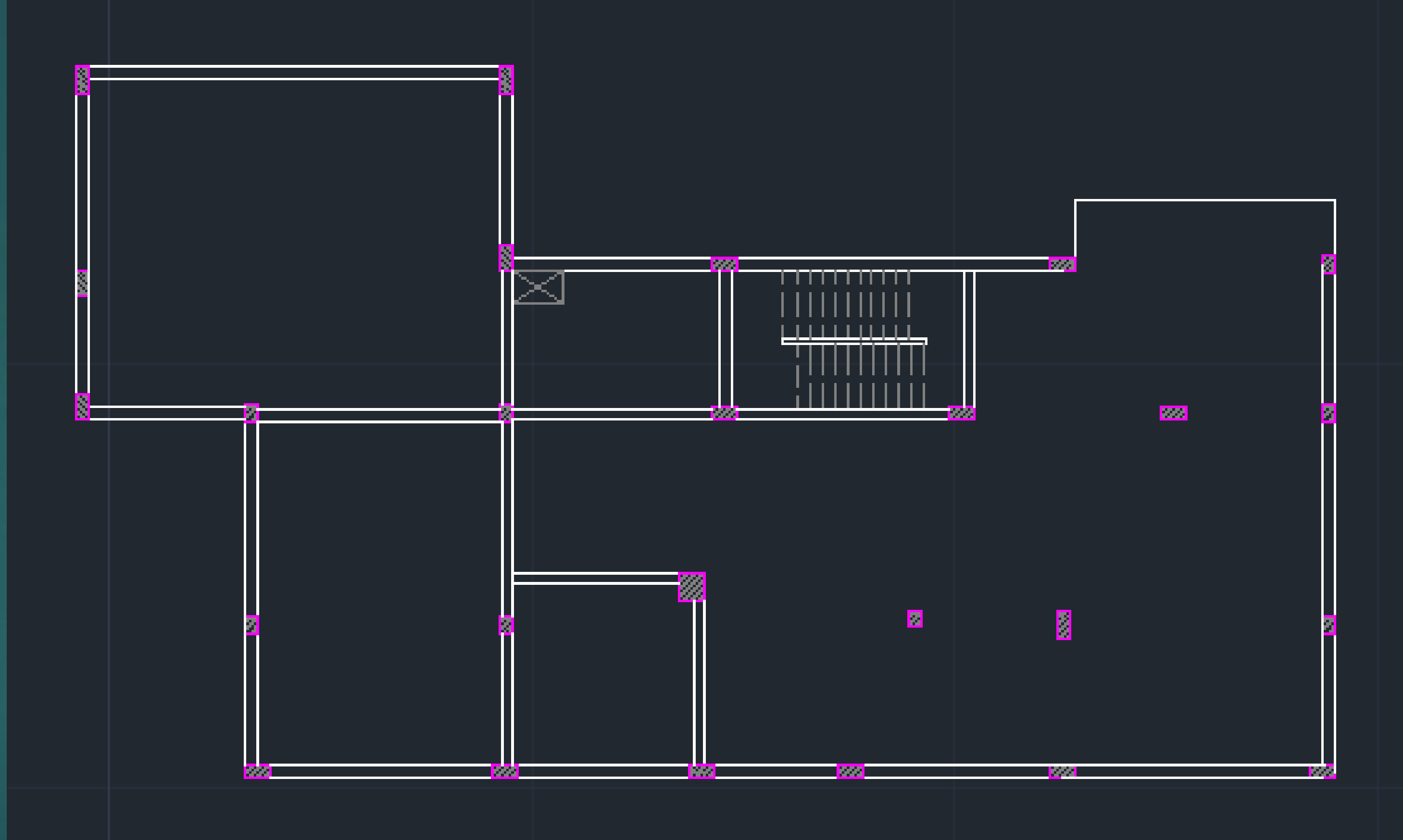


معماري بلاطة الأرضي بعد إزالة التفاصيل المعمارية التي لا يحتاجها الإنشائي



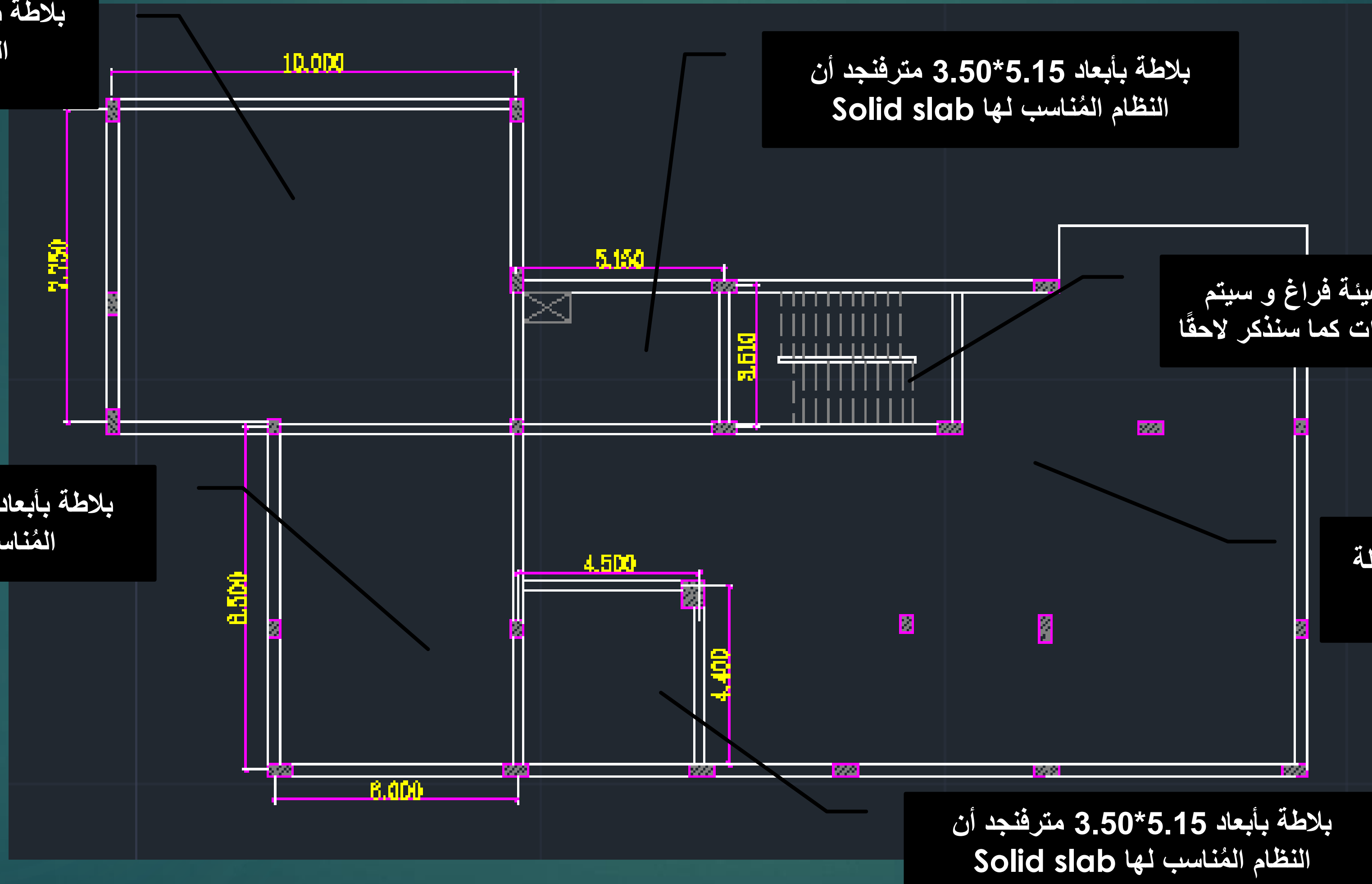
معماري بلاطة الدور الأول بعد إزالة التفاصيل المعمارية التي لا يحتاجها الإنشائي

- نتيجةلعدم وجود حائط أسفل الكمرات التي حددناها في الصفحة السابقة لذلك لن نلجأ لاستخدام كمرات لحمل هذه الحوائط و ذلك لسوء شكلها المعماري بالنسبة لمُستخدمي الدور الأرضي , حيث سيتم إزالتها و حمل الحوائط على بلاطة مُسطحة Flat slab كالتالي .



معماري بلاطة الدور الأول (سقف الأرضي) بعد وضع الكمرات الخارجية بسُمك 30 سم و كمرات داخلية بسُمك 25 سم .

*نبدأ الأن في تحديد النظام الإنشائي المُناسب لكُل جزء و ذلك بُناءًا على مساحة كُل جُزء و وجود الكمرات من عدمه .



بلاطة بأبعاد 7.75 *10 مترفنجد أن النظام المُناسب لها Two way H.B

بلاطة بأبعاد 3.50*5.15 مترفنجد أن النظام المُناسب لها Solid slab

يتم تمثيل السلم على هيئة فراغ و سيتم إسقاط أحماله على الكمرات كما سنذكر لاحقًا

بلاطة بأبعاد 8.50*6.00 مترفنجد أن النظام المُناسب لها One way H.B

بلاطة بها أعمدة في أماكن عشوائية و غير مُتصلة بكمرات لذلك النظام المُناسب لها Flat slab

بلاطة بأبعاد 3.50*5.15 مترفنجد أن النظام المُناسب لها Solid slab